ecolader: schnell-ent-/ladegeräteserie

bedienungsanleitung zu software-V1.04, stand: 06. 05. 1998





Sehr geehrter Kunde,

mit dem ecolader haben Sie ein mikrocomputergesteuertes High-Tech Lade- und Entladegerät aus deutscher Entwicklung und Fertigung erworben.
Als Marktführer für Automatikschnelladegeräte für den Flugmodellsport haben uns das Ziel gesetzt, ein gleichermaßen hochwertiges wie funktionelles Ladegerät für die RC-Autofahrer anzubieten.
Durch die Möglichkeit an allen 3 Ausgängen mit Standardeinstellungen zu arbeiten, brauchen Sie an dem Gerät nichts (!) - außer der Wahl eines Lade- oder Entladeprogrammes - zu bedienen.
Als Profi werden Sie die vielfältigen Einstellmöglichkeiten des ecoladers nutzen und die größtmögliche Energie durch verschiedene Ladeverfahren (z. B. mit dem optimierten Schulze Refresh Ladeverfahren) auch in müde gewordene Akkus hineinladen.
Kombinierte Programme (laden-entladen oder entladen-laden) dienen der Pflege, der Formierung und der Vermessung Ihrer Akkus.
Beim ecolader select kann mit einem Zusatzwiderstand der bereits standardmäßig sehr hohe Entladestrom noch gesteigert werden. Mit Hilfe eines hochpräzisen 12-Bit A/D-Wandlers können die Akkus vermessen werden und die Daten auf dem PC ausgewertet und protokolliert werden.

schulze elektronik gmbh • prenzlauer weg 6 • D-64331 weiterstadt • tel: 06150/1306-5, fax: 1306-99
internet: http://www.schulze-elektronik.com e-mail: mail@schulze-elektronik.com

1 Warnhinweise

Verletzungsgefahr! Achten Sie beim Hantieren auf die scharfkantigen Teile (Kühlkörper).

Das CE-Zeichen berechtigt Sie nicht zum sorglosen Umgang mit dem Gerät oder angeschlossener Stromversorgung bzw. Akkus!

Vor dem Anschluß an eine 12 V-Autobatterie gilt: Der Motor des Kraftfahrzeuges ist abzustellen! Das Gerät ist nur zum Betrieb bei <u>stehendem</u> Fahrzeug und <u>stehendem</u> Motor zugelassen!

Das Gerät darf nur mit den unveränderten Original-Anschlußkabeln betrieben werden.

Vermeiden Sie Kurzschlüsse der Ladeausgänge mit der Autokarosserie. Stellen Sie das Gerät vorsichtshalber auf den Erdboden.

Die Ladekabel bzw. Ladeausgänge dürfen nicht untereinander in irgendeiner Weise verbunden oder kurzgeschlossen werden. Schäden am Ladegerät und/oder Akku wären die Folge. Um Kurzschlüsse an den Bananensteckern des Ladekabels zu vermeiden, verbinden Sie bitte immer zuerst das Ladekabel mit dem Ladegerät und dann erst mit dem Akku! Beim Abklemmen in umgekehrter Reihenfolge verfahren! Unsere Sicherheits-Ladekabel vermeidet offene Bananensteckerkontakte, da diese durch eine zurückfedernde Isolierhülse geschützt sind.

Die Ladekabellänge darf für CE-gemäße Betriebswerte 20 cm nicht übersteigen.

<u>Die Kühlkörpertemperatur des ***ecoladers*** kann im Betrieb leicht 100°C annehmem. Es besteht Verbrennungsgefahr bei Berührung!</u>

Bei schnell zu ladenden Ni-Cd-Akkus besteht stets auch Explosionsgefahr. Deshalb: Lassen Sie das Gerät während des Schnellladens niemals unbeaufsichtigt!

Während des Betriebs müssen das Gerät und die angeschlossenen Akkus auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und elektrisch nicht leitfähigen Unterlage stehen.

Brennbare oder leicht entzündliche Gegenstände sind von der Ladeanordnung fernzuhalten.

Entnehmen Sie vorsorglich zu ladende Akkus aus dem Modell / Verbraucher.

Zum Laden von Akkus im Sender ist der maximal zulässige Ladestrom der Senderleiterplatte durch manuelle Ladestromeinstellung am Gerät unbedingt einzuhalten (je nach Gerät 0.5-2 A, siehe Herstellerangabe)

Volle Zellen werden in der Einstellung "verzögert" der Abschaltautomatik beim Nachladen (Nach-Peaken) sehr heiß!

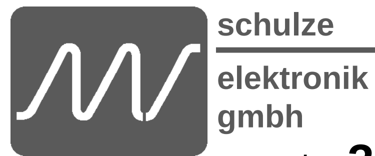
Der gleichzeitige Betrieb des ***ecolader*** und eines Autobatterie-Ladegerätes an einer Autobatterie ist nicht zulässig!

ecolader vor Feuchtigkeit, Nässe, Stoß- und Druckbelastung schützen.

Das Gerät darf nicht mehr in Betrieb genommen werden, wenn es defekt ist oder eine Fehlermeldung anzeigt.

Betrifft das Laden von weniger als 4 Zellen: Die Peak-Ladeabschaltung kann zu früh, zu spät, gar nicht, aber auch richtig ansprechen! Merke: Durch zu niedrigen Ladestrom und geringer Zellenzahl ist der Spannungsknick bei hochkapazitiven Zellen sehr gering. Weiterhin wird, um eine Überhitzung zu verhindern, bei geringer Zellenzahl auch der maximale Ladestrom des Gerätes reduziert.

Folgende Batterien / Akkus / Zellen dürfen **nicht** an das Ladegerät angeschlossen werden:
- Akkus aus unterschiedlichen Zellentypen
- Mischung aus alten und neuen Zellen oder Zellen unterschiedlicher Fertigung
- Nicht aufladbare (Trocken-)Batterien
- Lithium-Ionen-Akkus
- Akkus, die vom Hersteller nicht ausdrücklich für die beim Laden mit diesem Ladegerät auftretenden hohen Ladeströmen zugelassen sind
- Defekte oder beschädigte Einzelzellen
- Bereits vollgeladene oder heiße Akkus
- Akkus mit integrierten Lade- oder Abschaltvorrichtungen
- Akkus, die in ein Gerät eingebaut sind oder gleichzeitig mit anderen Teilen elektrisch in Verbindung stehen.



2 Hinweise zum störungsfreien und sicheren Betrieb

Schützen Sie das Gerät unbedingt vor direkter Sonneneinstrahlung, Staub, Feuchtigkeit und Regen. Ein naß gewordenes und wieder getrocknetes Gerät sollten Sie überprüfen und reinigen lassen!

Die Geräteöffnungen dürfen keinesfalls verschlossen werden.

Das Gerät erzeugt im Betrieb erhebliche Wärme (bis über 100° am Kühlkörper, Verbrennungsgefahr!). Auf gute Wärmeabfuhr ist zu achten, besonders nach einer Hochstromentladung oder einer Ladung von wenigen Zellen mit höchstmöglichem Strom soll das Gerät ausreichend abkühlen.

Überprüfen Sie das Gerät stets auf Beschädigungen/Wackelkontakten an Kabeln, Stekker, Gehäuse und Anzeige.

Halten Sie die Länge der Ladekabel zwischen Akku und Gerät so kurz wie möglich. Größere Längen als 20 cm sind für CE-gemäßen Betrieb unzulässig. Auch die Verkabelung im Akku muß kürzestmöglich sein. Der Kabelquerschnitt sollte 2,5 mm^2 betragen (auch am Empfängerakku!).

Verwenden Sie am Ladekabel beidseitig nur hochwertige Steckverbindungen (Goldkontakte) und führen Sie jedes Ladekabel durch einen der beiliegenden Ferrit-Tubusse (CE-tubus). Die Tubusse sind zum CE-gemäßen Betrieb zwingend erforderlich (s. Kapitel 3).

Ladekabel zur Störunterdrückung verdrillen.

Es sind stets die Ladehinweise/-ströme und -zeiten der Akkuhersteller einzuhalten. Laden Sie nur Akkus, die ausdrücklich für die hohen Ladeströme geeignet sind!

Der Betrieb an einem stabilisierten Netzteil ist zwar prinzipiell möglich, kann aber nicht allgemein empfohlen werden. Auf jeden Fall müssen Sie sich durch eigene Prüfungen von der Unbedenklichkeit der Kombination Ladegerät-Netzteil überzeugen.

Zum Schnelladen von Senderakkus ist in vielen Sendern die Überbrückung einer Rückstromdiode notwendig! Beachten Sie unbedingt Ihre Anleitung zum Sender.

Vergewissern Sie sich generell nach der "voll"-Abschaltung, ob die vom Gerät angezeigte Lademenge der erwarteten Lademenge entspricht. So erkennen Sie rechtzeitig und zuverlässig fehlerhafte "voll"-Abschaltungen. Frühabschaltungen des Ladevorgangs sind am wahrscheinlichsten bei tiefentladenen Akkus und/oder geringer Zellenzahl (Probeladungen vornehmen!) oder bestimmten Akkutypen.
Achtung: Bei unvollständig geladenen Akkus sind bei der Verwendung im Flugmodell Abstürze möglich!

Der Buchstabenfolge "a", "b"... als Anzeige für die "voll"-Wahrscheinlichkeit muß nicht zwingend die "voll"-Anzeige folgen. Die Buchstabenfolge erscheint bei tiefentladenen Zellen oftmals sogar am Ladeanfang.

Zusammen zu ladende Akkuzellen müssen verlötet sein, um die korrekte Funktion der Vollautomatikprogamme zu gewährleisten. (Kein Batteriefach mit federnden Kontakten o.ä. verwenden!)

Das ***ecolader*** stellt den für einen Akku errechneten Ladestromwert nur dann ein, wenn dadurch die zulässigen Parameter des Ladegerätes nicht überschritten werden.

Für Ni-MH-Akkus sind die Ladeergebnisse gut, wenn mit manueller Ladestromeinstellung und Ladeströmen nicht über 1 C geladen wird.

Die korrekte Zellenzahl entladener Akkus wird in den ersten 10 Lademinuten ermittelt.

Spannungswerte von < 0.5 V an Akkuanschluß 3 führen zur Annahme der Falschpolung.

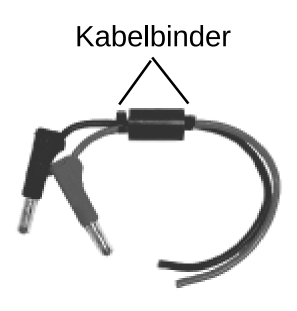


3 Montageanleitung CE-Tubus

Vorgaben:

- Der Ladekabelquerschnitt soll 2,5 mm^2 betragen.
- Eine Leitung sollte rot (Plus-Pol +), die andere schwarz (Minus-Pol -) gefärbt sein.
- Die Länge des Ladekabels sollte 20 cm (abzüglich der Kabellänge an ihrem Akku!) für CE-gemäßen Betrieb nicht überschreiten.

1. Löten Sie an jedes Kabel einen Bananenstecker an. Benutzen Sie dafür einen Sicherheits-Bananenstecker mit zurückschiebbarer Isolierhülse zur Vermeidung von Kurzschlüssen.
2. Bündeln Sie die beiden Kabel ca. 4 cm hinter den Bananensteckern mit Hilfe eines der beiliegenden Kabelbinder.
3. Schieben Sie von den freien Enden des Ladekabels den beiliegenden EMV-Tubus auf.
4. Verbinden Sie die beiden Kabel direkt hinter dem Tubus mit einem weiteren Kabelbinder (siehe Abbildung).



5. Kabel verdrillen und/oder mit Schrumpfschlauchstücken verbinden.
6. Löten Sie nun die akkuseitige Steckverbindung an. Vergessen Sie nicht eventuell benötigte Schrumpfschläuche zum Isolieren!

Ein vorgefertigtes Ladekabel mit Sicherheits-Bananenstecker und CE-Tubus erhalten Sie unter der Bezeichnung **CE-kab-i6** (siehe Abbildung).
Bei der Sensorleitung des ecolader select schieben Sie bitte den Tubus bis 5 cm vor die 10-polige Buchse und befestigen Ihn da in gleicher Weise wie oben mit Kabelbindern.

4 Benutzte Begriffe

Entladeschlußspannung: Spannung, ab der die Entladegrenze des Akkus erreicht ist. Die chemische Zusammensetzung des Akkus bestimmt die Größe dieser Spannung. Unterhalb dieser Spannung beginnt der Tiefentladungsbereich. Schädliche Umpolung einzelner Zellen im Pack sind hier möglich.

Formieren: Wechselweises, auch mehrfaches Entladen und Laden um die volle (Nenn-) Kapazität wiederherzustellen. Dieses Verfahren wird besonders nach langer Akkuliegezeit (z. B. nach dem Kauf bzw. mehrwöchiger Betriebspause) oder zur Tilgung des Gedächtniseffektes (siehe unten) vorgenommen. Das Formieren bewirkt im Akkuinnern die Wandlung einer grobkristallinen Struktur (wenig Kapazität) in eine feinkristalline (viel Kapazität).

Gedächtniseffekt: Gedächtniseffekt bedeutet, daß bei häufigen Teilladungen/Teilentladungen die Akkukapazität (= Motorlaufzeit) abnimmt. Dieses Phänomen kann durch mehrere Formierungsvorgänge getilgt werden (bei denen bis auf die Entladeschlußspannung oder sogar langsam mit der Hilfe von Widerständen über jeder Zelle bis auf 0 V entladen wird).

Ladeschlußspannung: Spannung, ab der die Lade- (bzw. Kapazitäts-) grenze des Akkus erreicht ist. Der Ladevorgang geht von hohen Strömen in kleine Erhaltungsladungen (trickle charge) über. Weiteres Hochstromladen würde zur Überhitzung und schließlich der Zerstörung führen.

Power-On (-Reset): Zustand nach Anklemmen des ***ecolader*** an die Autobatterie.

Bereit-Meldung: Bereitschaft zur Ausführung des aktuell ausgewählten Programms (Akkus nicht angeschlossen!)

C: Coulomb bzw. Capacity: Maßeinheit für die Ladungsmenge; im Zusammenhang mit Ladestromdaten dient diese Einheit als Angabe für den empfohlenen/vorgeschriebenen Ladestrom eines Akkus mit bestimmter Kapazität. Beispiel: Wenn der Lade- oder Entladestrom von einem 500 mAh Akku 50 mA ist, spricht man von einer Ladung oder Entladung mit einem zehntel C (C/10 oder 1/10 C).

A, mA: Maßeinheit für den Lade- oder Entladestrom. 1000 mA = 1 A (A = Ampere, mA = Milliampere)

Ah, mAh: Maßeinheit für das "Fassungsvermögen" eines Akkus (Ampere mal Zeiteinheit, h = hora = Stunde). Wird ein Akku eine Stunde lang mit einem Strom von 2 A geladen, besitzt er eine Lademenge von 2 Ah. Die gleiche Lademenge (2 Ah) hat der Akku, wenn er 4 Stunden lang mit 0,5 A geladen wird oder 15 Minuten (=1/4 h) mit 8 A geladen wird.



5 Nützliches Wissen über Akkupflege

5.1 Generelles:

Eine kalte Zelle ist nicht so stromaufnahmefähig wie eine warme. Daher ist saisonal mit Unterschieden im Ladeverhalten zu rechnen, wenn Sie die vollautomatische Ladestromberechnung benutzen. Im Winter ist das Ladeverhalten schlechter als im Sommer.

Je niedriger der Innenwiderstand des Akkus ist, desto höher kann das Ladegerät den Ladestrom für den Akku fahren. **Für ein Ladegerät mit automatischer Stromberechnung zählt auch der Ladekabelwiderstand dazu! Daher: Große Querschnitte (auch für Empfängerkabel!) und kurze Länge verwenden! Nicht über Schalter oder Schalterkabel laden!**

5.2 Nickel-Cadmium-Akkus:

Wahl des Ladestroms (bei manueller Vorgabe): Ladestrom = 2 x C (C = Akku-Nennkapazität)

Das vollständige Formieren eines unregelmäßig gepflegten oder fabrikfrischen Akkus ist oftmals nur durch mehrfache Entlade-/Lade-Zyklen zu erreichen.

Ein geeigneter Enladestrom <u>zum genauen Ausmessen der Akkukapazität</u> ist in der Regel: Entladestrom = 1/10 C (C = Akku-Nennkapazität)
In der Praxis sind jedoch höhere Entladeströme je nach Genauigkeitsanforderungen tolerierbar.

Durch die zum Patent angemeldete automatische Ladestromberechnung werden Ihre Ni-Cd-Akkus optimal beim Laden geschont. Der reduzierte Ladestrom gegen Ladeende sorgt für vollständige Füllung bei nur geringem Temperaturanstieg, wie Sie leicht im Vergleich zur herkömmlichen Konstantstrom-Ladetechnik feststellen können.

Durch den reduzierten Ladestrom bei 1-5 Zellen ist der Spannungsknick in der Lade-Kennlinie gerade bei Akkus hoher Nennkapazität noch nicht sehr deutlich ausgeprägt. U. U. werden volle Akkus durch einen zu schwachen Peak nicht erkannt.

Zum Löschen eines Gedächtniseffekts ist das vollständige Entladen jeder Zelle (einzeln!) über einen ca. 68 Ohm-Widerstand gängige Praxis bei Modellautofahrern.
Der Akku wird gewollt "ent-formiert".
Jedoch kann es hier zu Frühabschaltungen der Abschaltautomatik beim darauffolgenden Laden kommen.

Lagerung: Ni-Cd-Akkus müssen daher, um den Gedächtniseffekt zu verhindern und die volle Kapazität zu erhalten, nach Gebrauch (vor einer längeren Pause) bis zur Entladeschlußspannung entladen werden.

5.3 Blei-Akkus:

Bleiakkus können mit dem ecolader nicht geladen werden. Der Vollständigkeit halber geben wir hier an dieser Stelle trotzdem ein paar Informationen.

Bleiakkus verhalten sich grundsätzlich anders als die Ni-Cd-Sinterzellenakkus, die als Antriebsquelle in Flugmodellen, Automodellen oder z. B. Hydro-Booten benutzt werden. Im Bezug zur Kapazität sind Bleiakkus nur mit relativ geringen Strömen belastbar, wenn die volle Kapazität entnommen werden soll und / oder die Spannung nicht so weit zusammenbrechen soll.

Genau wie bei der Entladung dürfen auch bei der Ladung nur geringe Ladeströme (0.1 C, spannungsbegrenzt) wirken. Die Ladezeit liegt dann in der Größenordnung von 20 Stunden.

Die Nennkapazität (d. h. Ladedauer) kann sich sehr schnell durch falsche Pflege (Überladungen, viele 100% Entladungen und besonders Tiefentladungen) reduzieren. Beachten Sie die Betriebshinweise zu Ihren Akkus.

Lagerung: Pb-Akkus müssen, um die volle Kapazität zu erhalten, im Gegensatz zu Ni-Cd-Akkus nach Gebrauch wieder vollgeladen werden.

6 Bedienungsgrundlagen:

6.1 Tastenbelegung auf der Standard-Arbeits-Ebene:

Nach dem Anklemmen des ecoladers an die Autobatterie oder ein geeignetes Netzteil zeigt das LC-Display die normale Arbeitsebene.

***esc, enter, +, -*:**
keine Funktion.

***spezial*:**
Mit dieser Taste wählen Sie den Anzeigemodus des zweizeiligen LCD.
Nähere Erläuterungen dazu im Kapitel 6.4.

***menü*:**
Mit dieser Taste verzweigen Sie in die Menüebene des ecoladers zum Verändern von Strömen, Programmen und Geräteparametern.
Drücken Sie vor dem Verzweigen in die Menü-Ebene eine der drei ***akku*** Tasten, damit Sie die Parameter des gewünschten Akkus in der ersten LCD-Zeile angezeigt bekommen.
Im "EinAkkuVollbild"-Modus können Sie weiterhin nur die Parameter der zuvor gewählten Akkunummer verändern.

***akku 1, akku 2, akku 3*:**
Bei kurzem Drücken dieser Tasten schalten Sie im "EinAkkuVollbild"-Modus das LCD zur Datenanzeige des angeforderten Akkus um.
Im "ZweiAkkuAnzeige"-Modus schalten Sie durch kurzes Drücken der ***akku 2*** oder ***akku 3*** Taste die zweite LCD-Zeile zur permanenten Anzeige von Akku 2 oder Akku 3 um.

***akku 1, akku 2, akku 3*:**
Bei langen Drücken dieser Tasten erhalten Sie zusätzlich zu der oben genannten Umschaltung 3 Sekunden lang eine erweiterte Statusanzeige zum angeforderten Akku (z. B. **`A1 abgezogen`** oder **`A2 lädt( 1) 1.0A`**).
Außerdem wird in Zeile 2 die aktuell eingeladene/entnommene Lademenge angezeigt.
Das Festhalten der ***akku*** Taste verlängert die o. a. 3 s Zeit.
Bei Kombiprogrammen können Sie sich durch Drücken der **+** und **-** Taste innerhalb der oben genannten 3 Sekunden die Lade-/Entlademengen aller bisher durchlaufenen Phasen anschauen. Der Mengenwert der aktuellen Phase wird während der Darstellung nicht aufgefrischt.
(Siehe auch Kapitel 9, Kontrollanzeigen)

6.2 Tastenbelegung auf der Menü-Ebene:

***esc, enter*:**
zurück zur **Arbeitsebene.**

***+, -*: Funktionwahl:**
Blättert in einer Tabelle von Funktionen, die in der zweiten Displayzeile angezeigt werden.
Funktionen sind z. B. eine reine Anzeigefunktion der Gerätenummer, die Auswahl des Lade- oder Entladestromes, die Auswahl eines Lade- oder Entladeprogrammes und die Konfigurierung von Sicherheitsfunktionen wie die Begrenzung der maximalen Ladezeit.
Der ecolader select bietet darüber hinaus noch die Eingabe Ihres Namens, Datum, Uhrzeit, sowie einer uhrzeitgenauen Startzeit eines beliebigen Programmes (für jeden Akku getrennt) an.

***akku 1, akku 2, akku 3, spezial*:**
Je nachdem, ob eine der oben genannten Funktionen akkuspezifisch oder gerätespezifisch ist, müssen Sie zum wählen/verändern einer Funktion eine der Akkutasten oder die Spezialtaste drükken. Sie gelangen dann in die Werte-(Veränderungs-)Ebene.
Hinweis: Im "Ein-Akku-Vollbild"-Modus ist nur eine der drei ***akku***-Tasten aktiv.

Bedienerführung:
In der ersten Displayzeile sehen Sie den aktuellen Wert, in der zweiten Displayzeile die zugehörige Funktion.
Jeweils am rechten Rand des LC-Displays werden die erforderlichen bzw. erlaubten Tasten angezeigt, um den Wert einer Funktion, wie z. B. den Wert des Ladestroms oder das Abschaltkriterium zu ändern:
?+- für die + bzw. - Taste, zum Weiterblättern in der Funktionsauswahl, z. B. um sich alle aktuellen Einstellungen des Ladegerätes kurz anzuschauen.
?e für ***enter*** oder ***esc***-Taste
?a für ***akku 1, 2, 3***-Taste
?s für ***spezial***-Taste

6.3 Tastenbelegung auf der Werte-Ebene:

Das Display zeigt bei einem akkuspezifisch veränderbaren Wert in der ersten Zeile links an, auf welchen Akku sich der angezeigte Wert bezieht (z. B.: **A2:**)

***+, -*: Wertauswahl:**

Blättert in einer Tabelle von Werten, die einzeln in der zweiten Displayzeile angezeigt werden.

Werte können z. B. verschiedene auszuwählende Ladestromwerte, Lade- / Entladeprogramme, oder auch Geräteparameter (z. B. Wahl der max. Gesamt-Gerätestromaufnahme) sein. Der gewünschte angezeigte Wert muß dann durch die ***enter***-Taste ausgewählt werden.

***enter*:**

Zurück zur Menüebene mit Übernahme des in der zweiten Displayzeile angezeigten Wertes.

***esc*:**

Zurück zur Menüebene ohne Veränderung des alten Wertes.

***spezial*:**

Setzt den gerade zu wählenden Wert auf einen Standardwert (= enter-Funktion mit einem vorbesetzten Wert). Dies ist z. B. bei der Autobatterie-Unterspannung 11200 mV (11,2 V).

Komplexe Eingabefunktionen:

Mehrere Wahlmöglichkeiten (wie z. B. beim Datum) werden vor der Werteingabe zunächst gruppenweise mit den Akkutasten selektiert:

Tagesdatum mit ***akku 1*** (**T** = akku **1**)
Monatsdatum mit ***akku 2*** (**M** = akku **2**)
Jahresdatum mit ***akku 3*** (**J** = akku **3**)
Standardwert mit ***spezial*** (**s**)

Die zweite Displayzeile dient hier der Bedienerführung: **Datum:T1,M2,J3,s**

6.4 Sonderfunktionen:

Wahl des LCD-Anzeigemodus:

(Blättern mit **+ -**, auswählen mit ***enter***)

"EinAkkuVollbild"-Modus: (Standardwert)
Die 2 Zeilen des Display stellen nahezu die gesamten Einstell- und Betriebsparameter e i n e s Akkus dar. Kennung dieses Modus: Die Akkunummer ist in zwei schwarze Felder am Anfang der 2. Displayzeile eingeschlossen.

"ZweiAkkuAnzeige"-Modus:
Die zweite Displayzeile zeigt entweder den Akku 2 oder Akku 3 an. Kennung für Akku 3-Anzeige: Je ein schwarzes Feld im ersten und letzten Drittel der zweiten Zeile.

"Temperaturanzeige ein bzw. **aus":**
In der zweiten LCD-Zeile wird die Akkutemperatur angezeigt (nur Vollbildmodus, Anzeige hat Vorrang vor Autobatteriespannungsanzeige).

"Autobatteriespannung ein bzw. **aus":**
In der zweiten LCD-Zeile wird die Versorgungsspannung angezeigt (Im "ZweiAkkuAnzeige"-Modus nur bei der Akku 3-Anzeige, bei "bereit" mit vorangestelltem **B**). Nützlich, wenn der ecolader von der Autobatterie gespeist wird.

"Ent-/Lademenge ein bzw. **aus":**
Im ZweiAkkuAnzeige-Modus kann die Lade-/Entlademenge statt der Spannung angezeigt werden.

"Uhrzeit ein bzw. **aus":**
In der ersten LCD-Zeile wird die Uhrzeit angezeigt.

Zur Beachtung: Die normalerweise an der entsprechenden Displaystelle gezeigte Information wird durch die obigen Anzeigen überschrieben.

Ausstellen des voll oder leer-Piepsens:

Drücken Sie eine beliebigeTaste.
Hier bietet sich, um keine Änderungen an den Geräteeinstellungen vorzunehmen, z. B. die ***esc*** Taste an.

Anzeige der Lade-/Entlademenge nach einem Fehler:

Drücken Sie die entsprechende ***akku x*** Taste.

6.5 Verschiedenes

Zum Laden von 6 Zellen reicht eine Spannung von 12 V aus. Außerdem bleibt der ecolader beim Laden mit einer Versorgungsspannung von 12 V kühler als mit 13,8 V.

Beim Laden von 7 Zellen sollten Sie eine volle 12 V Batterie benutzen (13,8 V Netzteil).

Soll der ecolader im Dauerbetrieb mit hohen Lade- oder Entladeströmen arbeiten, empfiehlt es sich, an dem linksseitigen Lüfteranschluß einen Lüfter zum Kühlen des rückseitigen Kühlkörpers anzuschließen. Damit vermeiden Sie eine Stromreduzierung und/oder Sicherheitsabschaltung des ecoladers wegen Überhitzung ab ca. 100°C.

7 Geräteanschluß und Standardwerte einstellen

Beachten Sie das Kapitel 1, "Warnhinweise" und Kapitel 2, "Hinweise zum sicheren und störungssicheren Betrieb". Dort stehen wichtige Informationen, die Sie vor dem Anschluß und der Inbetriebnahme wissen müssen.

7.1 Vor dem Anschluß

Nehmen Sie das ***ecolader*** zum Laden aus dem Verpackungskarton, um ausreichende Luftzirkulation beim Betrieb zu gewährleisten.

Schließen Sie den/die zu ladenden Akku/s noch **nicht** an das Gerät an.

Stellen Sie sicher, daß die Stromversorgung (12 V-Autobatterie, 12-13,8 V Netzgerät) stabil und wechselwirkungsfrei ist.

Sorgen Sie dafür, daß eine einwandfrei leitende Kontaktfläche zwischen Stromversorgung und ***ecolader*** Polzangen vorhanden ist. Im Besonderen ist deshalb auch die Verwendung von Büschelsteckern und Autosteckdosen/Steckern nicht geeignet.

7.2 Stromversorgung einschalten

Bei Anschluß an eine eingebaute Autobatterie: - Stellen Sie den Motor ab.

Bei Anschluß an ein geeignetes Netzgerät:
- Schalten Sie das Netzgerät zuvor ein.

7.3 *ecolader* an Stromversorgung anklemmen

Die Polzangen sollen unter Beachtung der Polarität an die Kontaktflächen der Stromversorgung flink und zügig angeklemmt werden.
Der eingebaute Lüfter läuft für kurze Zeit an.
Nach einwandfreiem Anklemmen erscheinen folgende Bereit-Meldungen auf der Anzeige:

```
eco-select V1.xx
(c)schulze  gmbh
```
(bzw. ecolader+)

```
Datum,Wo,Uhrzeit
schulzelektronik
```
(nicht bei ecolader+)
(bzw. Ihr Name)

```
A1 bereit Auto L
■A1■L^_____q0000
```
(b."EinAkkuVollbild")

Sollte keine Meldung erscheinen, sondern nur schwarze Rechtecke, Polzangen sofort abklemmen, weil durch undefinierten Zustand Schäden auftreten können. Nach 5 Sek. Schritt 7.3 wiederholen.
Wenn die Anzeige hell bleibt, haben Sie vermutlich + mit - vertauscht.

7.4 Beispiel für den ersten Ladevorgang

7.4.1 Standardwerte (General Reset)

Bei unbekannter Konfiguration des ecoladers empfiehlt es sich, zuerst einen Reset auf Standardwerte durchzuführen.
Dieser Reset stellt die Parameter für jeden Akkuausgang getrennt auf für fast alle Lade-Anwendungen brauchbaren Werte ein.
Außerdem können die Geräteparameter auf Standardwerte gebracht werden.
Standardwerteliste siehe Kapitel 8.xx.
Vorgehensweise:
Drücken Sie die ***menü*** Taste.
Das Display zeigt:

```
A1:Auto L
L/E-Programm  ?a
```
(oder anderes Prog.)

Drücken Sie die ***-*** Taste 6 x, um zur Standardwerte-Funktion zu gelangen.
Das Display zeigt dann:

```
- - - - - - - - 
Standardwerte?as
```

Drücken Sie die ***akku 1*** Taste, um die Standardwerte für den Akku 1 einzustellen.
Das Display zeigt:

```
Standardwerte?A1
<esc>    <enter>
```

Bestätigen Sie mit der ***enter*** Taste.
Das Display zeigt kurz:

```
Standardwerte?A1
durchgeführt
```

und wechselt danach wieder zu:

```
- - - - - - - - 
Standardwerte?as
```

Drücken Sie die ***spezial*** Taste, um die Standardwerte für die allgemeinen Betriebsparameter für den ecolader einzustellen
Das Display zeigt:

```
StandardwerteECO
<esc>    <enter>
```

Bestätigen Sie mit der ***enter*** Taste.
Das Display zeigt kurz:

```
StandardwerteECO
durchgeführt
```

und wechselt danach wieder zu:

```
- - - - - - - - 
Standardwerte?as
```

Drücken Sie die ***esc*** Taste, um zur Standardanzeige zurückzukehren.
Das Display zeigt:



A1 bereit Auto L
■A1■L^_____q0000

Das Display zeigt in der ersten Zeile an, daß der Ladeausgang 1 (A1) bereit ist und mit dem vollautomatischen Ladeprogramm **Auto L** laden wird.
Die zweite Zeile zeigt durch das in zwei schwarze Felder eingeschlossene A1 an, daß der "EinAkkuVollbild"-Modus gewählt wurde und die Daten des Akku 1 angezeigt werden.
Das etwas kleinere L hinter A1 zeigt, daß das Linear-Ladeverfahren eingestellt wurde.
Das Spitzdach-Symbol (circumflex) zeigt, daß die Peak-Abschaltung eingestellt wurde.
Die Unterstreichungen sind Platzhalter für die Anzeige von Temperatur, Abschaltverzögerungszeit oder Startzeitaktivierung.
Das q steht vor der 4-stelligen Lademengenanzeige.
Das Display zeigt nicht an, welchen maximalen Ladestrom die automatische Ladestromberechnung einstellen könnte.

7.4.2 max. Ladestrom für Akku 1 anzeigen/ ändern:

Drücken Sie zur Eingewöhnung zuerst (kurz) die ***akku 1*** Taste, um die LCD auf "Anzeige Akku 1" umzustellen. (Wenn Sie z. B. die ***akku 3*** Taste zuvor gedrückt hätten, würden sich alle nachfolgenden Kontrollausgaben auf den Akku 3 beziehen)
Drücken Sie dann 1 x die ***menü*** Taste.
(Sie sind in der Funktions-Auswahl des Lade-/Entladeprogrammes)
Drücken Sie dann 1 x die ***+*** Taste.
(Sie sind in der Funktions-Auswahl des maximalen Ladestromes)

A1:I=6.0A
LadeStrom(max)?a

Mit dem in der ersten Zeile angezeigten Stromwert könnte auch später z. B. das **Fest L** Programm einen guten 2Ah-Akku problemlos laden.
Ein Druck auf die ***akku 2*** oder ***akku 3*** Taste wird in dem eingestellten "EinAkkuVollbild"-Modus ignoriert (probieren Sie es aus), der "ZweiAkkuAnzeige"-Modus würde dagegen auf Wert-Auswahl des maximalen Ladestromes von Akku 2 bzw Akku 3 umschalten.
Drücken Sie jetzt 1 x die ***akku 1*** Taste.
Sie sind in der Wert-Auswahl des maximalen Ladestromes von Akku 1.
Das Display wechselt die Zeilen aus.

LadeStrom(max)A1 (vorher Zeile 2)
I=6.0A +-se (vorher Zeile 1)

D. h. die Werte, die durch Betätigung der + und - Taste verändert werden können, werden immer in der zweiten Zeile angezeigt.
Nachfolgende Tastendrücke auf die + oder - Taste würde jetzt den Stromwert verändern und ein nachfolgender Tastendruck auf die ***enter*** Taste den neuen Wert auswählen.
Drücken Sie bitte **2 x** die ***esc*** Taste, um zur Standard-Arbeitsebene zurückzukehren, da die Veränderung des Ladestromwertes nicht beabsichtigt ist.

7.4.3 Ladeprogramm starten

Jetzt wird der Akku unter Beachtung der Polarität angeschlossen.
Ein kurzer Doppelpieps signalisiert den Programmstart mit einem Automatikprogramm.
Der ecolader lädt zunächst ca. 15 s lang mit 300 mA, um danach die erste Stromberechnung durchzuführen.
Das Display zeigt in der ersten Zeile die Ladezeit, die Ladespannung und den aktuellen Ladestrom. Auf Anforderung (Druck auf die ***akku 1*** Taste) kann die aktuelle Lademenge angezeigt werden, wobei die Lademengenanzeige gleichermaßen auch mit der ***spezial*** Taste permanent umgestellt werden kann.
Der Ladestrom wird dann stufenweise innerhalb der ersten Lademinuten bis zum eingestellten Höchststrom gesteigert, sofern der Akkuzustand und die Anzahl der angeschlossenen Zellen dies zuläßt. Akkus mit niedriger Kapazität oder hohem Innenwiderstand erreichen den Höchststrom nicht.
Wenn Ihre 1700er oder 2000er Zellen den 6 A-Wert nicht erreichen, so ist Ihr Akku schlecht gepflegt oder bereits "fertig".
Die Höhe und Geschwindigkeit mit dem der ecolader mit seinem zum Patent angemeldeten Ladeverfahren Ihre Akkus mit Ladestrom beaufschlagt, ist ein direkter Gradmesser für die Brauchbarkeit Ihres Akkus (niedriger Innenwiderstand = hoher Ladestrom), oder genausogut auch für die Unbrauchbarkeit Ihres Ladekabels (langes oder dünnes Kabel = hoher Widerstand = niedriger Ladestrom)!
Durch die automatische Stromberechnung wird der Akkuzustand sofort sichtbar.

7.4.3 Vollanzeige:

Die Voll-Erkennung des Akkus erfolgt nach dem oben durchgeführten Reset über die (Spannungs-)Peak-Erkennung.
Der ecolader besitzt eine besonders störunanfällige Vollerkennung die mit FUZZY-Logik arbeitet. Profis können in einige Parameter der Peak-Abschaltautomatik eingreifen, im Normalfall sollte man aber die Standardeinstellung verwenden.
In der ersten Displayzeile wird die Ladezeit, ein inverses v (= voll) abwechselnd mit einem t (= trickle charge = Erhaltungsladung), die Ladeschlußspannung und der Abschaltgrund (PEAK) abwechselnd mit der eingeladenen Lademenge angezeigt.
Der Summer ertönt für kurze Zeit.

8 Geräteeigenschaften verändern

Tabellarische Übersicht in der Reihenfolge der im ecolader abgelegten Tabelle:
Zum Blättern in der Funktions-Tabelle müssen Sie nach dem Anklemmen des Ecoladers an die Stromversorgung und der bereit-Meldung einmal die ***menü*** Taste drücken.
Sie gelanden dann an die in Fettschrift dargestellte Funktionsauswahl (8.15):

[*] nur bei ecolader select Seite

8.1* Kalibrierung 12Bit ADC

Beschreibung:

Der ecolader-select enthält zum Ausmessen der Akkuzellen einen hochgenauen 8-Kanal,12 Bit-Analog/Digital Wandler.
Um den "Gleichlauf" aller 8 Meßkanäle zu gewährleisten, wurde bei den Prototypen eine Abgleichmöglichkeit integriert, da deren Eingangsspannungsteiler nur Widerstände mit nur 5% Toleranz hatten.
Da aber die Seriengeräte mit 0.1%!!! Widerständen ausgerüstet sind, liegen die Streuungen ohne Abgleich bereits weit unter 1% (typisch + - 3 mV), so daß dieser Menüpunkt nur zur Gleichlauf-Funktionskontrolle der 8 Kanäle des AD-Wandlers beibehalten wurde.

Vorbereitende Arbeiten:

Stecken Sie ausnahmsweise den 10-poligen Stecker des eco-elast-0.40 Ohm Entladelastwiderstandes (Zubehör) in den Meßeingang an der rechten Ladegeräteseite. Er legt alle Meßeingänge auf gleiches Potential und verbindet diese mit einer Spannungsquelle. Der rote Bananenstecker des Entladelastwiderstandes muß offen (nirgendwo angeschlossen) bleiben!

Verzweigung ins Kalibrier-Menü:

Drücken Sie die ***spezial*** Taste, dann:

Spannungswerte anschauen:

Drücken Sie die ***enter*** Taste oder

Abbruch:

Drücken Sie die ***esc*** Taste

Zurück zum Funktionenwahl-Menü:

Sie gelangen automatisch mit einem der beiden oben genannten Tastendrücken zurück.

Ziehen Sie die 10-polige Steckverbindung ab.

Anzeige:

Nach kurzer Zeit quittiert der ecolader mit einem kurzen Pieps die durchgeführte Ausgabe auf der PC-Schnittstelle.
Wenn Sie Ihren PC mit der ***winsoft*** angeschlossen haben, können Sie die Datenausgabe im ***Info online*** Fenster beobachten.



8.2* Eigentümername

Beschreibung:

Beim ecolader-select können Sie Ihren Namen oder Ihre Telefonnummer in dem 16 Buchstaben breiten Feld eingeben, um Ihr Gerät identifizieren zu können.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***spezial*** Taste.

Dann erscheint in der ersten Displayzeile die Bedienerführung zu den Tasten, in der zweiten Displayzeile steht der zu ändernde Name.

Ein Cursor (das ist ein kleiner waagerechter Strich) befindet sich über dem zu ändernden Buchstaben des Namens, d. h. zwischen den beiden Displayzeilen.

Namenseingabe durchführen:

Der Cursor befindet sich anfangs über dem ersten Buchstaben des Namens.

Drücken Sie solange die ***+ oder -*** Taste, bis der gewünschte Buchstabe (oder ein Sonderzeichen) am Namensanfang erscheint.

Lassen Sie die Taste los.

Betätigen Sie die ***akku 3*** Taste, um den neuen Buchstaben zu übernehmen und den nächsten Buchstaben rechts daneben zu bearbeiten.

Sollten Sie sich geirrt haben, kommen Sie mit der ***akku 2*** Taste wieder eine Stelle zurück.

Zwischen Vornamen und Nachnamen betätigen Sie die ***akku 1*** Taste, um ein Leerzeichen zu erzeugen. Das Gleiche gilt auch am Namensende, wenn Sie eventuell überzählige Buchstaben des alten Namens löschen müssen.

Die ***spezial*** Taste setzt den Namen auf **schulzelektronik** zurück.

Anzeige:

Die Anzeige eines neuen Zeichens oder das Weiterrücken des Cursors wird unmittelbar nach dem entsprechenden Tastendruck angezeigt.

Zurück zum Funktionen-Menü:

Drücken Sie ***enter*** um den neuen Namen zu speichern, oder drücken Sie ***esc*** um den alten Namen beizubehalten und Ihre Änderungen zu ignorieren.

8.3* Datum

Beschreibung:

Beim ecolader-select können Sie das aktuelle Tagesdatum eingeben, da er ein spezielles "timekeeper" Modul enthält, welches auch bei ausgeschaltetem ecolader die Datumsinformation behält und täglich anpaßt. Die Datumsinformation wird, im Gegensatz zur Zeitinformation (siehe Kapitel 8.4) nicht intern benötigt.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***spezial*** Taste.

Danach erscheint in der ersten Displayzeile das aktuelle Datum und in der zweiten Displayzeile die Kurz-Bedienerführung zur Veränderung von:

Tagesdatum	***akku 1*** Taste
Monat	***akku 2*** Taste
Jahr	***akku 3*** Taste
15.06.98	***spezial*** Taste (Standardwert)

Nach dem Drücken einer der oben genannten Tasten erfolgt die

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Der zu verändernde Wert erscheint in der zweiten Displayzeile.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweis:

Der Standardwert liegt in der Mitte des Wertebereiches und kann als Grundlage für eine total verstellte Einstellung benutzt werden.



8.4 Uhrzeit und Wochentag

Beschreibung:

Beim ecolader-select können Sie die aktuelle Uhrzeit eingeben, da er ein spezielles "timekeeper" Modul enthält, welches auch bei ausgeschaltetem ecolader die Uhrzeit-Information behält und jede Minute anpaßt. Die Wochentagsinformation wird nicht intern benötigt, im Gegensatz zur Zeitinformation, die einen automatischen Programmstart zu einer bestimmten Uhrzeit ermöglicht (siehe auch Kapitel 8.5).

Beim ecolader +, welcher kein "timekeeper" Modul enthält, müssen Sie die Uhrzeit jedesmal neu eingeben, wenn Sie ihn an die Stromversorgung anklemmen. Die Wochentagsinformation entfällt.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***spezial*** Taste.

Danach erscheint in der ersten Displayzeile der aktuelle Wochentag* und danach die Uhrzeit. **In** der zweiten Displayzeile sieht man die Kurz-Bedienerführung zur Veränderung von:

Wochentag*	***akku 1*** Taste
Stunden	***akku 2*** Taste
Minuten	***akku 3*** Taste
`Mi 12:30`	***spezial*** Taste (Standardwert)

Nach dem Drücken einer der oben genannten Tasten erfolgt die

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.
Der zu verändernde Wert erscheint in der zweiten Displayzeile.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Der Standardwert liegt in der Mitte des Wertebereiches und kann als Grundlage für eine total verstellte Einstellung benutzt werden.

Um den automatischen Lade-/Entladestart bei der Aktivierung einer Startzeit oder der Benutzung des **Sel.LE** Programmes nicht zu gefährden, darf die Geräte-Uhrzeit wegen der 24 h-Vorwahl nicht mehr verändert werden.

8.5 Startzeit

Beschreibung:

Beim ecolader können Sie die Uhrzeit eingeben, wann das eingestellte Programm starten soll.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Danach erscheint in der ersten Displayzeile der aktuelle Wochentag und danach die Uhrzeit. **In** der zweiten Displayzeile sieht man die Kurz-Bedienerführung zur Veränderung von:

akt.Uhrzeit	***menü*** Taste
Stunden	***akku 1*** Taste
Zehnerminuten	***akku 2*** Taste
Minuten	***akku 3*** Taste
aus	***spezial*** Taste (bzw. bei POR)

Nach dem Drücken einer der oben genannten Tasten erfolgt die

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.
Der zu verändernde Wert erscheint in der zweiten Displayzeile.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Beim Anklemmen an die Autobatterie (**P**ower **O**n **R**eset) ist die Startzeit ausgeschaltet.

Die Startzeit ist bis zu 24 Stunden im Voraus einstellbar! Vorsicht: Ist die eingestellte Startzeit "kleiner" als die Geräte-Uhrzeit, erfolgt der Start daher nicht sofort!

Die Menütaste kopiert die aktuelle Uhrzeit. Diese sollte dann als Grundlage für die Einstellung der Startzeit benutzt werden.

Alle 3 Akkuausgänge können mit völlig unterschiedlichen Programmen betrieben und zu unterschiedlichen Zeitpunkten automatisch gestartet werden.

Anzeige:

Hinter dem bereit-Text bzw. in der 2. Displayzeile im Vollbild-Modus erscheint ein Uhrzeigersymbol, wenn eine Startzeit vorgewählt ist.

Ist der Akku bereits betriebsbereit angesteckt und die Startzeit ist noch nicht erreicht, erscheint auf dem LCD der Text:
`WarteBis>hh:mm` (hh:mm ist die Startzeit)



8.6 Maximale Ladezeit

Beschreibung:

Diese Funktion dient der Sicherheit.
Falls einmal aus irgendwelchen Gründen das gewählte Abschaltkriterium versagen sollte, wird der Ladestrom beim Erreichen der hier eingestellten maximalen Ladezeit abgeschaltet.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

5 min ... <u>50 min</u> ... >11 h (d. h. > 660 min).

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Besonderheit:

Dem größten Tabellenwert ist ein **>** Zeichen vorangestellt. Dieses bedeutet, daß die Überwachung der maximalen Ladezeit ausgeschaltet ist!

Hinweise:

Die Ladezeitbegrenzung bzw. die Ausschaltung der Ladezeitbegrenzung in diesem Kapitel setzt nicht die Abschaltautomatik außer Kraft!
Soll die Abschaltautomatik außer Kraft gesetzt werden, verwenden Sie bitte das Dauerladeprogramm (siehe Kapitel 8.12).
Gerade beim Laden von Senderakkus sollten Sie die Ladezeitbegrenzung und die Lademengenbegrenzung immer auf einen dem Akku entsprechenden Wert einstellen.
Das Ansprechen dieser Sicherheitsfunktion beendet ein zum Laden benutztes Kombiprogramm (...LE oder ...EL).

8.7 Maximale Lademenge

Beschreibung:

Diese Funktion dient der Sicherheit.
Falls einmal aus irgendwelchen Gründen das gewählte Abschaltkriterium versagen sollte, wird der Ladestrom beim Erreichen der hier eingestellten maximalen Lademenge abgeschaltet.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

100 mAh ... <u>3000 mAh</u> ... >11 Ah

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Besonderheit:

Dem größten Tabellenwert ist ein **>** Zeichen vorangestellt. Dieses bedeutet, daß die Überwachung der maximalen Lademenge ausgeschaltet ist!

Hinweise:

Gerade beim Laden von Senderakkus sollten Sie die Ladezeitbegrenzung und die Lademengenbegrenzung immer auf einen dem Akku entsprechenden Wert einstellen.
Der Standardwert (3000 mAh) ist für selektierte, bis auf 0 V entladene 2000er Packs richtig. Bei normalen 1700ern, die nur bis zur Entladeschlußspannung von 0,7 V pro Zelle entladen wurden, ist ein Grenzwert von 2400 - 2600 mAh ausreichend.
Das Ansprechen dieser Sicherheitsfunktion beendet ein zum Laden benutztes Kombiprogramm (...LE oder ...EL).



8.8 Abschalttemperatur

Beschreibung:

Diese Funktion dient entweder der zusätzlichen Sicherheit beim Abschaltvorgang über die (Spannungs-) Peak Erkennung.
Sie kann auch als eigenständige Voll-Abschaltung benutzt werden.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

23° C ... <u>45° C</u> ... 50° C.

Feste Temperaturwerte:

41° C, 65° C (siehe Hinweise, unten).

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Die Temperaturgrenzwerte können zwar für jeden Akku getrennt eingestellt werden, es steht jedoch nur ein Temperaturfühler zur Verfügung, der durch den Menüpunkt **Abschaltkriterium** noch akkuspezifisch aktiviert werden muß (Kapitel 8.12).
Darüberhinaus ist ein <u>nicht akkuspezifisch</u> fest eingestellter Temperaturwert von <u>65° C</u> zur "Notabschaltung" des gesamten Gerätes <u>bei jedem Lade- oder Entladevorgang</u> (außer bei der Entladung mit Entladelastwiderstand) aktiv. Einfach Temperaturfühler in den zu überwachenden Akku einstecken.
Weiterhin gibt es noch einen nicht wählbaren Temperaturgrenzwert von <u>41° C</u>, der bei aktivierter Temperaturabschaltung einen Entladevorgang des Akkus oberhalb dieser Temperatur bis zur Abkühlung unter diesen Wert verzögert.
Beim ecolader + wird der Temperaturfühler an die **cal** Buchse angesteckt!

8.9 Abschaltverzögerung

Beschreibung:

Diese Funktion dient dazu, absolut ladeunwilligen Zellen, die fortlaufend die Peak-Erkennung fälschlicherweise auslösen, die ersten Minuten ohne Kontrolle der Peak-Abschaltung zu laden.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

1 min ... <u>8 min</u> ... 10 min.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

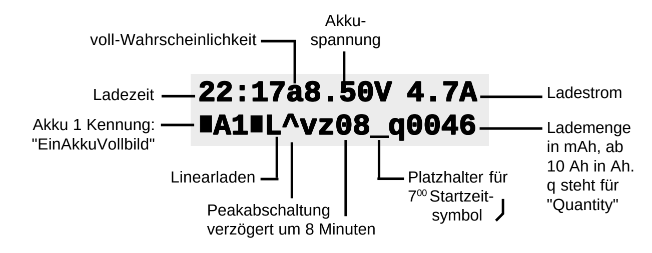
Abbruch:

Durch ***esc***

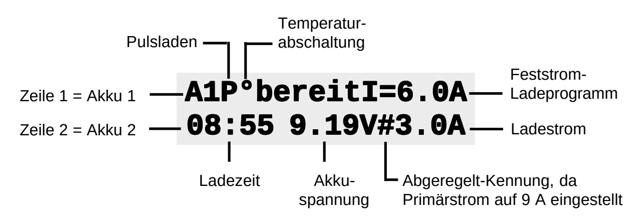
Hinweise:

Da die Abschaltautomatik jedoch sehr zuverlässig arbeitet und die verschiedensten Abschaltkriterien berücksichtigt und bewertet werden, braucht diese Funktion nur äußerst selten aktiviert werden.
Die Eingabe einer Verzögerungszeit führt noch nicht zur verzögerten Aktivierung der Abschaltautomatik. Diese muß zusätzlich die "verz." Komponente im Abschaltkriterium enthalten (siehe Kapitel 8.12).

"EinAkkuVollbild"-Modus



"ZweiAkkuAnzeige"-Modus



Indirekte Anzeigen: Akku 2 hat Peakabschaltung, da Akku 1 Temp.-Abschaltung hat.
Akku 2 macht Pulsladung, da Akku 1 Pulsladung macht.



8.10 Abschalt-Prüfanzahl

Beschreibung:

Diese Funktion dient zur Konfigurierung der Abschaltautomatik.

<u>**Prüfungen** auf die Vollwahrscheinlichkeit der Akkus erfolgen in einem Zeitraster von ca. 30 Sekunden, nachdem das erste Mal ein Peak erkannt wurde.</u>

Erst bei x-maligem positiven Testergebnis wird der Akku für voll befunden und der Ladestrom abgeschaltet. Dadurch führen kurzzeitige Störungen der Akkuspannung durch Zellenrauschen oder andere Effekte nicht sofort zur fehlerhaften Abschaltung.

Zu viele Prüfungen verlängern die Testzeit und erwärmen dadurch den Akku stärker als nötig.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste

Wertebereich:

2 x ... <u>3 mal</u> ... 7 x (ca. in 30 s Abständen)

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Vorsicht:

Ohne Verständnis der Funktionsweise sollten Sie an diesem Parameter nichts ändern!

Hinweise:

Die Abschalt-Prüfanzahl arbeitet Hand in Hand mit der Abschalt-Empfindlichkeit und dem festen Prüf-Zeitraster.

Drei Prüfungen mit einer Empfindlichkeit von 3 mV / Zelle ergeben nach ca. 90 s Testzeit an einem 6-zelligen Akku einen **Mindest**-Spannungsrückgang von:

3 mV * 6 Z. * 3 Prüfungen = 54 mV

Der <u>tatsächliche</u> Spannungsrückgang liegt in der Regel höher (100-400mV).

<u>**Sind** die Akkus bei der Abschaltung zu heiß, kann die Prüfanzahl auf 2 Prüfungen reduziert werden (wenn z. B. mit mehr als 6 A geladen wird), sind sie zu kalt, kann die Anzahl der Prüfungen bis auf 7 erhöht werden.</u>

Beim Pulsladen wird nach spätestens 5 Prüfungen abgeschaltet.

8.11 Abschalt-Empfindlichkeit

Beschreibung:

Diese Funktion dient zur Konfigurierung der Abschaltautomatik.

Die voll-Wahrscheinlichkeit eines Akkus ist umso größer, je stärker der Spannungsrückgang nach dem Peak ist. Dieser Spannungsrückgang muß innerhalb des geräteinternen Zeitrasters von ca. 30 Sekunden größer als die eingestellte Empfindlichkeit sein, um einen vollen Akku zu erkennen.

<u>**Vorsicht:**</u> **Dieser** Parameter verhindert Abschaltungen, die irrtümlich zu früh erfolgen würden. Er ist nicht dazu geeignet, den Akku durch Einstellung großer Werte "voller" zu machen. (Siehe dazu Kapitel 8.10.)

<u>**Große** Werte verringern die Möglichkeit der fehlerhaften Abschaltungen, aber: Große Spannungsrückgänge werden unter Umständen bei niedrigen Ladeströmen</u> (durch die automatische Stromberechnung gegen Ladeende) <u>vom Akku nicht erreicht, so daß der Akku überladen werden kann.</u>

Die eingegebene Empfindlichkeit ist auf eine Zelle bezogen, ein 6-zelliger Akkupack weist demnach den sechsfachen Wert auf. Dieser Wert wird von der Abschaltautomatik anhand der berechneten Zellenzahl selbst ermittelt.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

akku 1, 2: 0 mV ... <u>3 mV</u> ... 5 mV (pro Zelle).
akku 3: 0 mV ... <u>1 mV</u> ... 5 mV (pro Zelle).

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Mischzellen-Akkus (Panasonic, gelbe Sanyo) sollten mit bis auf 0 oder 1 mV reduzierter Empfindlichkeit geladen werden.

Nickel Metall Hydrid-Akkus sollten mit bis auf 0 (Null) reduzierter Empfindlichkeit und Feststromeinstellung von ca. 0,5 bis 1 C geladen werden.



8.12 Abschalt-Kriterium

Beschreibung:

Mit dieser Funktion legen Sie fest, welches Kriterium der ecolader zur Voll-Erkennung benutzen soll.
Zur Auswahl stehen die folgenden Kriterien:

Peak:

Abschaltkriterium ist der Spannungsrückgang der Ladespannung, der bei vollen Zellen durch die Temperaturerhöhung auftritt.
Die Peak-Abschaltung ist auch unter dem Namen Delta-Peak oder noch treffender als Delta-U-Abschaltung bekannt.

Peak und Temperatur:

Abschaltkriterium ist der Spannungsrückgang der Ladespannung, kombiniert mit der Zellentemperatur. Voraussetzung ist hier, daß der Temperaturfühler angesteckt ist und eine sinnvolle Abschalttemperatur eingestellt wurde (siehe Kapitel 8.8).
Dasjenige Kriterium, welches als erstes "Akku voll" meldet, bewirkt die Abschaltung des Ladestromes.

Dauerladen (keine Abschaltung)

Aus Sicherheitsgründen wird der max. Ladestrom bei der Auswahl auf 300 mA eingestellt. Der max. Ladestrom kann dann nur noch auf max. 500 mA angehoben werden.

Temperaturabschaltung:

Abschaltkriterium ist die erhöhte Zellentemperatur.
Voraussetzung zur einwandfreien Funktion ist, daß der Temperaturfühler angesteckt ist und eine sinnvolle Abschalttemperatur eingestellt wurde die zudem bei den verschiedenen Ladearten unterschiedlich ist (siehe Kapitel 8.8 und 8.13).

Peak mit Verzögerung:

Die Peakerkennung wird erst nach Ablauf der in Kapitel 8.9 eingestellten Zeit aktiviert.

Peak mit Verzögerung und Temperatur:

Die Peakerkennung wird erst nach Ablauf der in Kapitel 8.9 eingestellten Zeit aktiviert. Die Temperaturüberwachung erfolgt vom Beginn der Ladung an.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Auswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Auswahlbereich:

Wie zuvor beschrieben.

Auswahlübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Vorsicht:

Da der ecolader nur einen Temperaturfühleranschluß hat, sollten Sie sorgfältig darauf achten, welchen Akku Sie dem Fühler zuordnen: Es macht keinen Sinn, die Temperaturabschaltung für Akku 1 und Akku 2 zu aktivieren wenn beide Akkus gleichzeitig geladen werden, da man den einen Fühler nicht an beiden Akkus gleichzeitig anbringen kann.
Deshalb werden bei der Aktivierung der Temperaturabschaltung eines Akkus alle anderen Akkus auf Peakabschaltung umgestellt!
Fatale Auswirkungen hat es natürlich auch, wenn der Temperaturfühler am Akku 1 angebracht ist, aber beim Akku 2 die Temperaturabschaltung aktiviert ist.

Besonderheit:

Haben Sie die reine Temperaturabschaltung aktiviert, bleibt die Peak-Abschaltung im Hintergrund weiterhin aktiv.
Sollten Sie vergessen haben, den Temperaturfühler am Akku anzubringen, so weist die Peak-Abschaltung Sie durch die Aktivierung des Summers darauf hin.
Beim Power-On-Reset wird aus Sicherheitsgründen (Fühler evtl. nicht am Akku) in jedem Fall die Peakabschaltung (zusätzlich) aktiviert und eine evtl. Verzögerungszeit bzw. das Dauerladen abgeschaltet.

Anzeige:

Ein "**°**" zeigt die Aktivierung der Temperatur-, ein "**^**" zeigt die Peak-Abschaltung an.
Das Kriterium, welches zur Abschaltung des Ladestromes geführt hat, wird nach der Ladung ganz rechts im LC-Display angezeigt: **PEAK** und **TEMP** beziehen sich auf die hier aufgezeigten Abschaltkriterien.
Wenn nach der Ladung jedoch **MENG** oder **ZEIT** steht, wurde z. B. der Ladevorgang fehlerhaft wegen Überschreitung der Sicherheitsgrenzen abgebrochen.



8.13 Ladeart

Beschreibung:

Mit dieser Funktion legen Sie fest, welches Ladeverfahren zur Ladung Ihrer Akkus angewendet werden soll.
Zur Auswahl stehen:

<u>**Linearladen:**</u>

Die gängigste und unkomplizierteste aller Ladearten für Akku 1, 2 und 3.
Der Ladestrom bleibt minutenlang konstant und wird nur durch Messungen der Abschaltautomatik kurz unterbrochen.
Falls mit automatischer Stromberechnung geladen wird, wird nach den kurzen Meßpausen u. U. ein geänderter Ladestrom eingestellt, der aber wieder lange Zeit konstant gehalten wird.

Pulsladen:

Pulsladen bedeutet, daß der Ladestrom in Strompulse aufgeteilt ist. Einem Ladestrom-Puls folgt eine ladestromlose Ruhephase.
<u>**Um** ein angeschlossenes Netzteil oder die Autobatterie nicht mit übermäßig hohen Strompulsen zu beanspruchen, werden die Ladepulse für Akku 1 und Akku 2 ineinander verzahnt.</u>
Daher beträgt der Pulsstrom von Akku 1 das 1,5-fache des mittleren Ladestromes (Softpulse), der Pulsstrom von Akku 2 das 3-fache des mittleren Ladestromes (Hardpulse). Pulsladen Akku3 ist nicht verfügbar.
Bedenken Sie, daß im Besonderen Ihr Netzteil diese erhöhten Spitzenströme liefern muß.
Aus den oben genannten Gründen ist die Ladeart für Akku 1 und Akku 2 gleich.
Beispiel: Akku 1: 6 A --> 9 A Pulsstrom, Akku 2: 5 A --> 15 A Pulsstrom!

Linearladen mit Refreshpulsen:

Die Ladung wird in bestimmten Zeitabständen von Entladepulsen in der Höhe des Ladestromes unterbrochen (nur A1 und A2).

Pulsladen mit Refreshpulsen:

Die Ladung wird in bestimmten Zeitabständen von Entladepulsen in der Höhe des Ladestrompulses unterbrochen (nur A1 und A2).

Refreshpulse können für Akku 1 und Akku 2 getrennt eingestellt werden.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Auswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Auswahlbereich:

Wie linksstehend beschrieben.

Auswahlübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise zum Refreshladen:

Die Entladepulse sollen bei älteren Akkus eine schnellere Regenerierung und eine reduzierung des Memory-Effektes bewirken.
Außerdem stellt sich der Temperatur**anstieg** bei voller werdenden Akkus erst später ein. Die Akkus bleiben zum Ladeende kühler.
Beim Refreshladen hören Sie ein leichtes Knacken im Akku. Dieses ist völlig normal und stammt von den Hochstrom-Entladeimpulsen.

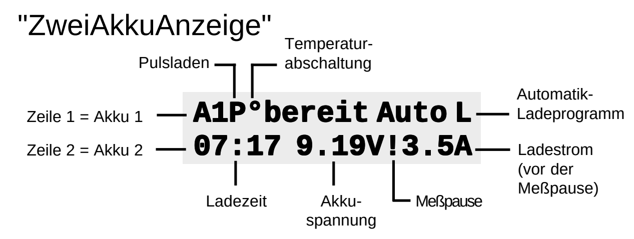
Wichtiger Hinweis zum Refreshladen:

Berücksichtigen Sie den späteren Temperaturanstieg im Akku mit einer angepaßten (niedrigeren) Temperatureinstellung, wenn Sie mit der Temperaturabschaltung laden!

Anzeige:

Im Display erscheinen verschiedene Symbole, um die Ladeart darzustellen:
"**L**" für Linearladen
"**P**" für Pulsladen
"**f** " für Refreshladen
Die dargestellten Symbole sind etwas kleiner als die gewohnte Ziffernhöhe, um die Kombination "**Lf**" und "**Pf**" in einem Anzeigefeld darstellen zu können.

"ZweiAkkuAnzeige"



Indirekte Anzeigen: Akku 2 hat Peakabschaltung, da Akku 1 Temp.-Abschaltung hat. Akku 2 macht Pulsladung, da Akku 1 Pulsladung macht.

8.14 Ladestrom

Beschreibung:

Mit dieser Funktion wählen Sie den maximal möglichen Ladestrom, den der ecolader beim Laden benutzen soll.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

Akku 1: 300 mA ... 6 A ... 10 A.
Akku 2: 150 mA ... 4 A ... 5 A.
Akku 3: 100 mA ... 1 A ... 2 A.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

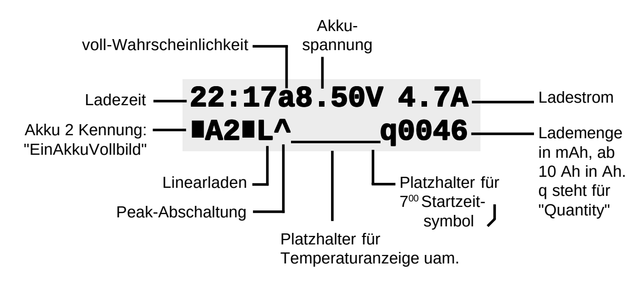
Durch ***esc***

Hinweise:

In Abhängigkeit von der Zellenzahl, der erlaubten Gesamtstromaufnahme (Primärstrom) und im Besonderen bei der Aktivierung der automatischen Stromberechnung kann der verwendete Ladestrom niedriger sein.

Eine Änderung des Ladestromes während eines Ladevorganges ist nur dann sofort wirksam, wenn die (Peak-)Abschaltautomatik dadurch nicht irritiert werden kann. Das heißt: wenn das Display eine voll-Wahrscheinlichkeit (a, b..., siehe unten) anzeigt, wird zunächst mit unverändertem Strom weitergeladen.

"EinAkkuVollbild"-Modus



8.15 Lade-/Entladeprogramm

Mit dieser Funktion legen Sie fest, welches Lade- oder Entladeprogramm zur Anwendung kommen soll.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Auswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Auswahlbereich:

Wie nachfolgend beschrieben.

Auswahlübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

8.15.1 Sel.LE*

Zweck:

Das Programm zum Ausmessen von Zellenpacks mit hohem Entladestrom.

Ablauf:

Vor dem Entladen wird der Akku durch das Auto L Programm vollgeladen.

Nach der voll-Abschaltung wird ca. 5 Minuten gewartet und danach das Auto L Programm nochmals gestartet.

Nach der voll-Abschaltung wird ca. weitere 5 Minuten gewartet und danach das Auto L Programm ein drittes Mal gestartet.

Dieses dient dazu, um auch bei unterschiedlichen Zellenkapazitäten alle Akkus "randvoll" zu haben.

Danach folgt die Hochstromentladung mit dem Fest-E Programm.

Hinweis:

Für Entladeströme über 10 A ist der externe Entladelastwiderstand anzuschließen.

Es gelten die normalen Einstellungen zur Lade- und Entladestromvorgabe bzw. -begrenzung.

Anzeige:

In den Wartephasen erscheint folgende Meldung auf der LCD:

WarteBis>hh:mm; hh:mm = Uhrzeit.



8.15.2 Auto L

Zweck:

Optimales Programm zum schnellen und schonenden Volladen von Akkus mit ganz geringen Voraussetzungen (siehe Auswahlkriterien unten).

Beschreibung:

Der ecolader errechnet sich selbständig den zum Akku passenden Ladestrom.
Dazu mißt es den Akku fortwährend aus und paßt den Ladestrom mehrmals dem Aufnahmevermögen des Akkus und/oder der maximalen Belastbarkeit des ecoladers an.
Anfangs wird kurzzeitig mit 300 mA geladen, danach der Strom gesteigert bis gegen Ende der Ladung der Ladestrom wieder reduziert wird.
Das Programm lädt bis zur Vollerkennung.
Danach folgt die Erhaltungsladung.
Der errechnete Ladestrom wird reduziert, falls Überhitzungs- und Überlastungsgefahr des Gerätes droht.

Auswahlkriterium:

In der Regel ist das Vollautomatik-Ladeprogramm "Auto L" die richtige Wahl für Ni-Cd-Akkus.
Eine genaue Kenntnis der Ni-Cd-Sinterzellentype innerhalb des zulässigen Kapazitätsbereichs von 300 mAh bis 5 Ah ist nicht erforderlich **- ausreichende Querschnitte des Ladekabels (2.5 mm²), hochwertige Steckverbinder und verlötete Akkuzellen immer vorausgesetzt.**
Falls im Automatikbetrieb die berechneten Ladeströme auf Grund des schlechten Akkuzustandes zu niedrig ausfallen, spricht die Zeitbegrenzung an.
Daher kann es zunächst günstig sein, mit einem Feststromprogramm (z. B. Fes2LE) und einem Ladestrom von 0,5 C ... 1 C zu arbeiten, bis der Akku einigermaßen wieder regeneriert ist.
Wenn der Akku im Automatikbetrieb keine Stromwerte über 1 ... 2 C annimmt, ist er entweder zum Schnelladen nicht geeignet oder er ist "fertig".

8.15.3 Fest L

Zweck

Wenn die zulässigen Ladeströme Ihrer Akkus bekannt sind, können Sie ein passendes Ladeprogramm mit fest definiertem Strom nutzen.
Damit sind Formierungsladungen, Normal- und Schnelladungen (kleine, mittlere bzw. hohe Ströme) mit den - je nach Akkuladezustand - kalkulierbaren Ladezeiten möglich.

Beschreibung

Das ausgewählte Programm beginnt sofort mit dem von Ihnen gewählten Strom zu laden. Der Ladestrom wird bis zur Vollerkennung beibehalten.
Der Ladestrom wird nur dann reduziert, falls bei dem gewählten Strom und steigender Spannung Überhitzungs-/Überlastungsgefahr des Gerätes droht.

Auswahlkriterium:

Besonders für Ni-MH-Akkus ist die manuelle Stromwahl (0,5 C bis maximal 1 C) und eine empfindlich eingestellte Abschaltautomatik (siehe Kapitel 8.11) zu bevorzugen.
Bei geringer Zellenzahl und hohem Ladestrom erleichtern Sie der Abschaltautomatik mit einem Feststromprogramm die Arbeit: <u>Bei 8-Ni-Cd-Zellen sollte der Ladestrom mindestens 1,5 C, bei 6 Zellen 2 C und bei 4 Zellen bereits über 3 C betragen, damit ein erkennbarer Peak entsteht. Beachten Sie die Herstellerhinweise, ob der Akku mit diesen Strömen schnelladefähig ist!</u>
Ein Feststromprogramm ist die einzige Alternative, wenn Akkus über dünne Kabel geladen werden sollen. Die automatische Stromberechnung funktioniert in diesem Fall nicht richtig: Der hohe Widerstandswert des Kabels würde als Akkuinnenwiderstand interpretiert und deshalb der Ladestrom kleiner als möglich und erforderlich ausfallen.
Das Gleiche gilt, wenn im Automatikbetrieb die berechneten Ladeströme auf Grund des schlechten Akkuzustandes zu niedrig ausfallen: es spricht die Zeitbegrenzung an. Formieren Sie daher den Akku mit einem Feststromprogramm.
Außerdem ist ein Feststromprogramm die Alternative, mit dem Akkus bekannter Kapazität auf den Zeitpunkt genau vollgeladen werden können.

8.15.4 Fest-E

Zweck:

Programm zum schnellen Entladen bis zur eingestellten Entladeschlußgrenze.

Beschreibung:

Der ecolader prüft, ob der eingestellte maximale Entladestromwert die zulässigen Entladeleistungs-Grenzwerte überschreitet.
Wenn ja, wird der Entladestrom auf zulässige Werte reduziert und ein blinkender Stern im LCD eingeblendet.
Wenn nein, entlädt der ecolader mit dem gewählten Strom.
Das Programm entlädt bis zur Entladeschlußspannung mit gleichbleibender Stromstärke.
Danach wird der Entladestrom abgestellt.

Hinweise:

Beachten Sie, daß hohe Entladeströme (etwa ab 2 C) den Akku erwärmen. Notfalls kühlen.
Die Entladeschlußspannung können Sie sich vom ecolader automatisch berechnen lassen oder als Grenzwert einstellen (siehe Kapitel 8.17).
Bei hohen Entladeströmen und im Besonderen bei der gleichzeitigen Entladung von Akku 1 und Akku 2 kann das Gerät sehr heiß werden. Um einer Überhitzung vorzubeugen, wird der Entladestrom in zwei Stufen reduziert und es erfolgt die abgeregelt-Anzeige ("*****"). Selbst bei Abkühlung wird der volle Strom erst dann wieder freigegeben, wenn mindestens ein Akku leer ist.

8.15.5 Auto-E

Zweck:

Optimales Programm zum schnellen Entladen und schonendem, vollständigen Entladen bis zur Entadeschlußgrenze. Ideal zum Löschen des Gedächtniseffektes von Ni-Cd-Akkus und/oder zum Vorbereiten auf die vollständige Entladung durch Einzelwiderstände.

Beschreibung:

Der ecolader prüft, ob der eingestellte maximale Entladestromwert die zulässigen Entladeleistungs-Grenzwerte überschreitet.
Wenn ja, wird der Entladestrom auf zulässige Werte reduziert und ein blinkender Stern im LCD eingeblendet.
Wenn nein, entlädt der ecolader mit dem gewählten Strom.
Das Programm entlädt bis zur Entladeschlußspannung mit gleichbleibender Stromstärke.
Danach wird der Entladestrom schrittweise reduziert, so daß die Entladeschlußspannungsgrenze nicht unterschritten wird.
Beim Erreichen eines Bruchteils des vorgegebenen Entladestromwertes wird dann der Entladevorgang beendet.

Hinweise:

Beachten Sie, daß hohe Entladeströme (etwa ab 2 C) den Akku erwärmen. Notfalls kühlen.
Die Entladeschlußspannung können Sie sich vom ecolader automatisch berechnen lassen oder als Grenzwert einstellen (siehe Kapitel 8.17).
Bei hohen Entladeströmen und im Besonderen bei der gleichzeitigen Entladung von Akku 1 und Akku 2 kann das Gerät sehr heiß werden. Um einer Überhitzung vorzubeugen, wird der Entladestrom in zwei Stufen reduziert und es erfolgt die abgeregelt-Anzeige ("*****"). Selbst bei Abkühlung wird der volle Strom erst dann wieder freigegeben, wenn mindestens ein Akku leer ist.



8.15.6 Aut_EL, Fes_EL (_ = 1...8 und X)

Zweck

Die Akkupflegeprogramme (1EL ... XEL) formieren Ihre Akkus, um einen vorhandenen Gedächtniseffekt zu löschen oder die Chemie “in Gang” zu bringen. Besonders Akkus, die im Betrieb nur gering entladen werden (z. B. Sender- und Empfängerakkus), brauchen regelmäßig eine vollständige Entladung und anschließende Ladung. Unregelmäßig gepflegte oder fabrikfrische Akkus erfordern oftmals diese Prozedur mehrmals hintereinander.

Beschreibung

Der angeschlossene Akku wird mit dem **xxxx-E** Programm bis zur Entladeschlußspannung entladen und danach wieder mit dem **xxxx L** Programm aufgeladen (n-maliger Ablauf bei Verwendung des **xxx_EL** Programmes). Das Programm lädt bis zur Vollerkennung. Danach folgt die Erhaltungsladung.

Der Anfangswert des Entladestroms errechnet sich aus der max. Entladeleistung bzw. dem max. zulässigen Entladestrom des Gerätes.

Wenn die Entladeschlußspannung erreicht ist, wird bei den Automatikprogrammen mehrmals der Entladestrom bis herunter auf einen geringen Wert reduziert.

Fortlaufende Anpassung des Ladestromes an die Aufnahmefähigkeit der Akkus bei den Auto-Programmen.

Der errechnete Ladestrom wird reduziert, falls Überhitzungs- und Überlastungsgefahr des Gerätes droht.

Auswahlkriterium:

Falls im Automatikbetrieb die berechneten Ladeströme auf Grund des schlechten Akkuzustandes zu niedrig ausfallen, spricht die Zeitbegrenzung an.

Daher kann es zunächst günstig sein, mit einem Feststromprogramm (z. B. Fes2EL) und einem Ladestrom von 0,5 C ... 1 C zu arbeiten, bis der Akku einigermaßen wieder regeneriert ist.

Wenn der Akku im Automatikbetrieb keine Stromwerte über 1 ... 2 C annimmt, ist er entweder zum Schnelladen nicht geeignet oder er ist "fertig".

8.15.7 Aut_LE, Fes_LE (_ = 1...8 und X)

Zweck

Einzelne Akkupacks können hiermit auf Veränderungen beobachtet werden. Einschätzungen über ihre Funktionstüchtigkeit aufgrund von abweichenden Kapazitäts-Meßdaten sind somit möglich.

Beschreibung

Der angeschlossene Akku wird mit dem **xxxx L** Programm aufgeladen und danach wieder mit dem **xxxx-E** Programm entladen.

Der ecolader errechnet sich bei den Automatikprogrammen selbständig mehrmals den zum Akku passenden Ladestrom.

Der errechnete Ladestrom wird reduziert, falls Überhitzungs- und Überlastungsgefahr des Gerätes droht. Das Programm lädt bis zur Vollerkennung.

Danach wird der angeschlossene Akku bis zur Entladeschlußspannung entladen.

Der Anfangswert des Entladestroms errechnet sich aus der max. Entladeleistung bzw. dem max. zulässigen Entladestrom des Gerätes.

Wenn die Entladeschlußspannung erreicht ist, wird bei den Automatikprogrammen mehrmals der Entladestrom bis herunter auf einen geringen Wert reduziert.

Auswahlkriterium:

Falls im Automatikbetrieb die berechneten Ladeströme auf Grund des schlechten Akkuzustandes zu niedrig ausfallen, spricht die Zeitbegrenzung an.

Daher kann es zunächst günstig sein, mit einem Feststromprogramm (z. B. Fes2LE) und einem Ladestrom von 0,5 C ... 1 C zu arbeiten, bis der Akku einigermaßen wieder regeneriert ist.

Wenn der Akku im Automatikbetrieb keine Stromwerte über 1 ... 2 C annimmt, ist er entweder zum Schnelladen nicht geeignet oder er ist "fertig".

Wichtig zu allen Kombinationsprogrammen:

Diese Programme funktionieren nur, wenn mit Peak- oder Temperaturabschaltung gearbeitet wird. Eine Mengen- oder Ladezeitüberschreitung führt zum Abbruch der Kombiprogramme.

Einstellung der Zyklenzahl: siehe Kapitel 8.19



8.16 Entladestrom

Beschreibung:

Mit dieser Funktion wählen Sie den maximal möglichen Entladestrom, den der ecolader beim Entladen benutzen soll.

Alle Stromwerte über 10 A können nur mit der Hilfe eines extern anzusteckenden Entladelastwiderstandes (Zubehör) erreicht werden.

Der Entladelastwiderstand von 0,40 Ohm ist ideal für die 20 A Standardentladung mit 6 Akkuzellen: Der Widerstand bringt die Grundlast bei Entladebeginn, die interne Entladestromsenke regelt per Software bei kleiner werdender Akkuspannung den Entladestrom auf konstante 20 A nach!

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

Akku 1: 300 mA ... 6 A ... 10 A ... 32 A.
Akku 2: 150 mA ... 4 A ... 5 A.
Akku 3: 100 mA ... 1 A ... 2 A.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweis:

In Abhängigkeit von der Zellenzahl kann der tatsächlich verwendete Entladestrom niedriger als eingestellt sein.

In Verbindung mit dem Entladelastwiderstand kann der Entladestrom höher als eingestellt sein, wenn der Widerstandswert (Ohmwert) des Entladelastwiderstandes keinen kleineren Stromwert zuläßt. Der minimale Entladestrom berechnet sich nach der Formel: I = U / R. Beispiel: Ein gepushter 6-Zellen Pack hat frisch geladen unter Last etwas weniger als 8 V. An unserem standardmäßigen 0,40 Ohm Entladelastwiderstand ergibt dies einen minimalen Entladestrom von: 7,8 V / 0,40 Ohm = 19,5 A

Die ecolader-Software schaltet über 10,5 V Akkuspannung den externen Entladelastwiderstand wegen Überlastgefahr nicht ein!

8.17 Min. Entladespannung

Beschreibung:

Mit dieser Funktion stellen Sie die Abschaltspannung Ihres Akkus für den Entladevorgang ein.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

automatisch:

Die Entladeschlußspannung berechnet der ecolader in Abhängigkeit der verwendeten Zellenzahl und dem verwendeten Entladestrom

oder:

Akku 1, Akku 2: 500 mV ... 10 V
Akku 3: 1 V ... 10 V
in 500 mV Schritten

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

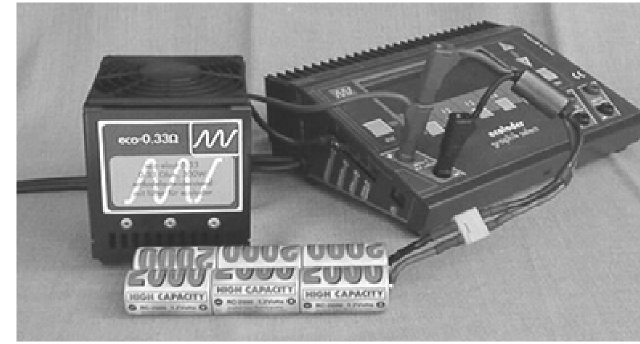
Durch ***esc***

Hinweise:

Bei der Verwendung der festen Grenzwerte müßten Sie bei unterschiedlichen Zellenzahlen und Entladeströmen unter Umständen unterschiedliche Grenzwerte eingeben.

Die Automatik legt bei gleicher Zellenzahl die Abschaltspannung um so niedriger, je höher der Entladestrom eingestellt ist. Rechengrundlage ist 0.7 V/Zelle.

In der automatisch-Stellung kann die errechnete Abschaltspannung während oder nach dem Entladen (und Laden) in der oberen LCD-Zeile beim Anzeigen des Menüpunktes abgelesen werden.



Anschluß des Entladelastwiderstandes und Akkus



8.18 Zellenzahlkorrektur

Beschreibung:

Mit dieser Funktion können Sie die automatische Zellenzahlberechnung des ecoladers überschreiben. Die vom ecolader automatisch berechnete, oder die von Ihnen korrigierte Zellenzahl, wird zu Auswertezwecken auch an die ***winsoft*** übertragen.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

1 Zelle ... 6 Zellen ... 8 Zellen

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Benutzt wird die ermittelte Zellenzahl von der Abschaltautomatik zur Ermittlung der tatsächlichen Abschaltempfindlichkeit und der automatischen Berechnung der Entladeschlußspannung bei der Entladung.

Es hat sich allerdings gezeigt, daß eine geringfügige Fehlberechnung in der Zellenzahl keine signifikanten Kapazitätsunterschiede beim Entladevorgang erkennen läßt, da die Abschaltung meist in dem steil abfallenden Spannungskurvenabschnitt stattfindet.

Bei tiefentladenen Zellen wird die Zellenzahl mehrmals in den ersten Lademinuten automatisch vom ecolader korrigiert.

Wurde die Zellenzahl nach dem Anstecken des Akkus von Hand korrigiert, findet keine automatische Korrektur mehr statt.

8.19 Kombiprogramm-Zyklenzahl

Zweck:

Müde Akkus müssen durch mehrere Lade- und Entladezyklen trainiert werden. Je nach Akkualter und -zustand ist eine mehr oder weniger hohe Zyklenzahl einzugeben um den Akku vollständig aufzufrischen.

Beschreibung:

Mit dieser Funktion legen Sie fest, wieviele Zyklen die Kombinationsprogramme xxx_EL (siehe Kapitel 8.15.6) und xxx_LE (siehe Kapitel 8.15.7) bei Ihrem Ablauf durchführen sollen. Ein Zyklus besteht aus zwei Schritten (Phasen): zuerst laden, dann entladen bzw. zuerst entladen, dann laden.

Besonderheit:

Das X-malige Widerholen des Programmes ist dann abgeschlossen, wenn keine Kapazitätserhöhung beim Entladevorgang mehr festgestellt wird. Es wird jedoch spätestens nach 9 Zyklen beendet.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Auswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Auswahlbereich:

1 mal ... 9 mal (= X mal)

Auswahlübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Ein xxx4EL Programm besteht aus 8 Phasen: 4 Entladephasen (1, 3, 5, 7) und 4 Ladephasen (2, 4, 6, 8). Die Phasennummer wird beim ecolader select im Kommentarsatz an die **winsoft** übertragen und erscheint dort als Diagrammüberschrift. Die Phasennummer erscheint bei der Statusanzeige während des Lade-/Entladevorganges in Klammern (***akku*** Taste 1s drücken).

Bei Kombinationsprogrammen gilt die Ladezeitbegrenzung oder Lademengenbegrenzung jeweils für eine Phase: In einen 2000er Akku passen auch bei dreimaligem Entladen / Laden nur 2Ah rein und nicht 6Ah.



8.20 Programm nach Power On Reset (POR)

Beschreibung:

Mit dieser Funktion legen Sie fest, welches Programm nach dem Anklemmen des ecoladers an die Autobatterie eingestellt werden soll.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***akku x*** Taste.

Auswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Auswahlbereich:

Alle Programme wie im Kapitel 8.15 beschrieben.
Standardeinstellung Akku 1+2: **Auto L**.
Standardeinstellung Akku 3: **Fest L**.

Auswahlübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Besonderheiten:

Menüpunkt letzt:
Bei der Wahl von **letzt** wird das zuletzt benutzte Programm (vor dem Abklemmen des ecoladers von der Autobatterie) beim Anklemmen an die Autobatterie wiedereingestellt.

Programm Sel.LE:
Dieses Programm steht nach POR nicht zur Verfügung und muß explizit eingestellt werden (siehe Kapitel 8.15).

8.21 Standardwerte

Beschreibung:

Mit dieser Funktion stellen Sie bewährte Standardeinstellungen zum Laden der Akkus und dem Betrieb des ecoladers ein.

Auswahl:

Die Auswahl ist akkuspezifisch und wird mit den drei ***akku x*** Tasten und der ***spezial*** Taste angewählt.

akku 1:

Max. Ladezeit	50 min
Max. Lademenge	3000 mAh
Abschalt-Temperatur	45° C
Abschalt-Verzögerung	8 min
Abschalt-Prüfanzahl	3 x
Abschaltempfindlichkeit	3 mV/Zelle
Abschaltkriterium	Peak
Ladeart	Linearladen
Max. Ladestrom	6 A
Lade-/Entladeprogramm	Auto L
Max. Entladestrom	6 A
Entladeschlußspannung	automatisch
Kombiprogramm-Zyklen	1
Programm nach POR	Auto L

akku 2:

Max. Ladezeit	50 min
Max. Lademenge	3000 mAh
Abschalt-Temperatur	45° C
Abschalt-Verzögerung	8 min
Abschalt-Prüfanzahl	3 x
Abschaltempfindlichkeit	3 mV/Zelle
Abschaltkriterium	Peak
Ladeart	Linearladen
Max. Ladestrom	4 A
Lade-/Entladeprogramm	Auto L
Max. Entladestrom	4 A
Entladeschlußspannung	automatisch
Kombiprogramm-Zyklen	1
Programm nach POR	Auto L

akku 3:

Max. Ladezeit	50 min
Max. Lademenge	1000 mAh
Abschalt-Temperatur	45° C
Abschalt-Verzögerung	8 min
Abschalt-Prüfanzahl	3 x
Abschaltempfindlichkeit	1mV/Zelle
Abschaltkriterium	Peak
Ladeart	Linearladen
Max. Ladestrom	1 A
Lade-/Entladeprogramm	Fest L
Max. Entladestrom	1 A
Entladeschlußspannung	automatisch
Kombiprogramm-Zyklen	1
Programm nach POR	Fest L

spezial:

Max. Primärstrom	20 A
Min. Autobatteriespannung (Umin.)	11.2 V
Licht	Blinklicht
Summer	ein
Ein-Akku-Vollbild Modus	ein

Anzeige und Auswahl der Standardeinstellung:
enter zum Durchführen der Standardeinstellung (das Display zeigt: "durchgeführt")
esc zum Abbrechen.

8.22 Max. Primärstrom

Beschreibung:
Diese Funktion dient zur Vermeidung der Überlastung Ihrer Autobatterie (Spannung geht zu sehr "in den Keller") oder im Besonderen zur Verhinderung einer Überlastung eines Netzteiles.
Netzteile dürfen nur bis zu der netzteilspezifischen Dauerbelastbarkeit (kleinerer Stromwert im Datenblatt des Netzteiles) belastet werden.
Ansonsten besteht die Gefahr, daß das Netzteil überhitzt oder die Netzteilspannung bei hoher Belastung einbricht. In der Regel führt dann der ecolader einen Neustart durch (wie Gerät anklemmen) und bleibt beim Start-Test hängen, da noch Akkus angeschlossen sind.
Im ungünstigsten Fall hängt sich der ecolader bei vollem Ladestrom auf und verbrät u. U. Ihre wertvollen Akkus.
Beugen Sie daher diesem Fall vor und stellen Sie einen zu Ihrem Netzteil passenden Eingangsstrom (Primärstrom), d. h. begrenzen Sie die Stromaufnahme des ecoladers.
Bedenken Sie, daß der ecolader selbst einen geringen Ruhestrom aufnimmt (der in die Berechnung mit eingeht).
Bedenken Sie auch, daß im Besonderen beim Pulsladen durch die Primärstrombegrenzung nicht mehr die volle Strom-Impulshöhe erreicht wird.

Arbeitsweise:
Wird der erlaubte Primärstrom überschritten, wird der Ladestrom auf einen geringeren Wert reduziert.
Sind mehrere Akkus angeschlossen, wird der Strom von allen Akkus gleichermaßen reduziert.
Eine Stromreduzierung wird nur rückgängig gemacht, wenn ein Akku abgezogen wurde.
Eine Stromreduzierung wird nicht rückgängig gemacht, wenn ein Akku "voll" ist.
Eine Stromveränderung erfolgt nicht, wenn sich ein Akku in der Vollerkennungsphase (a, b... im Display) befindet. Ein zu diesem Zeitpunkt angesteckter neuer Akku wird zunächst ignoriert!

Aktivierung des Menüpunktes:
Durch Drücken der ***spezial*** Taste

Auswahl:
Durch Drücken der **+** oder **-** Taste

Auswahlbereich:
5 A ... 20 A ... 22 A

Auswahlübernahme bzw Abbruch:
Durch ***enter*** bzw. ***esc***

Hinweis:
Die Primärstromreduzierung macht sich vor allem beim Impulsladen stark bemerkbar, da nicht die mittlere Stromaufnahme, sondern die Spitzenstromaufnahme begrenzt wird.



8.23 Autobatterie Min.-Spannung

Beschreibung:

Diese Funktion dient dazu, Ihre Autobatterie nicht zu tief zu entladen.

Tiefentladungen sind zum Einen schädlich für die Lebensdauer der Batterie, zum Anderen könnte Ihr Auto beim nächsten Startversuch nicht mehr anspringen.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***spezial*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

10,4 V ... 11,2 V ... 11,6 V
in 100 mV-Schritten

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweise:

Der Standardwert ist durch ein vorangestelltes Sternchen gekennzeichnet.

Der oben genannte Wertebereich ist die Spannungsgrenze, bei deren Unterschreitung der ecolader lediglich langsam piepsend auf die minimale Akkuspannung aufmerksam macht.

Wird die gewählte Spannung um mehr als 0,5 V unterschritten, werden sämtliche Lade- oder Entladevorgänge gestoppt.

Anzeige:

Beim Erreichen der eingestellten Unterspannungsgrenze meldet der ecolader:
AutobattSpg=MIN
und piepst im 2-Sekunden-Abstand.

Nach einem Abfall um weitere 0,5 V (500 mV) zeigt das Display:
AutobattSpg<MIN
und der Summer piepst nervtötend.

Durch Tastendruck auf ***akku 1, akku 2*** oder ***akku 3*** kann die Ent-/Lademenge der Akkus abgelesen werden. Eine Anzeige der Abschaltspannung oder der Ent-/Ladezeit ist nicht mehr möglich.

8.24 Licht und Summer

Beschreibung:

Diese Funktion dient der Konfigurierung des internen Summers zur "voll/leer"-Anzeige.

Weiterhin konfigurieren Sie den Blinklichtausgang auf der linken Geräteseite für die "voll/leer"-Anzeige.

Licht:

Eine am Blinklichtausgang angeschlossene Blinkerbirne eines Autos (12 V, 24 W) wird vom ecolader auf zwei Arten angesteuert:

Blinklicht: Die Glühbirne wird bei vollem oder leerem Akku eine Sekunde lang ein- und eine Sekunde lang ausgeschaltet.

Dauerlicht: Die Glühbirne wird bei vollem oder leerem Akku eingeschaltet.

Summer:

Der interne Summer kann zur voll- bzw. leer-Meldung ein- oder ausgeschaltet werden.

Der interne Summer läßt sich nicht für die akustische Rückkopplung bei Tastenbedienung abschalten

Der tönende Summer wird automatisch nach ca. 30 s abgeschaltet.

Aktivierung des Menüpunktes:

Durch Drücken der ***spezial*** Taste.

Wertauswahl:

Durch Drücken der **+** oder **-** Taste.

Wertebereich:

Alle oben genannten Kombinationen.
Standardwerte: Blinklicht, Summer ein.

Wertübernahme:

Durch ***enter***

Abbruch:

Durch ***esc***

Hinweis:

Wenn Sie das Licht bzw. den Summer sofort bei Ertönen ausstellen wollen, drücken Sie einfach eine beliebige Taste.

Sicherung:

Der ecolader enthält eine elektronische Sicherung, der den Lampenstrom bei Überlast unterbricht. Zum Rücksetzen der Sicherung ziehen Sie bitte das Kabel zum Blinklicht ab und lassen die Sicherung somit abkühlen. Vor einem erneuten Anstecken beseitigen Sie bitte die Überlast.

8.25 Gerätenummer zeigen

Beschreibung:

Diese Funktion dient nur zu Anzeigezwecken. Es ermöglicht zum Beispiel der Software festzustellen, welche Leiterplattenversion in dem Gerät vorliegt, um eventuelle Hardware-Besonderheiten richtig bedienen zu können.

9 LCD-Kontrollausgaben

Ladeart:

"**L**" **L**inearladen (L nur 5 Pixel hoch)
"**p**" **P**ulsladen (p nur 5 Pixel hoch)
"**f**" Re**f**reshladen (f nur 5 Pixel hoch)

Abschaltkriterium:

"**^**" Peak-Abschaltung aktiviert
"**°**" Temperatur-Abschaltung aktiviert
"**45°M**" Abschalt-Temp. (**M**ax., bei "bereit")
"**28°C**" Fühler-Temperatur (beim Laden)
"**A4.20V**" Entladeschlußspannung **A**uto
"**F4.50V**" Entladeschlußspannung **F**est
Uhrzeigersymbol **7^{00}** <u>Start</u> nach Uhrzeit
____ Platzhalter f. Temp. o. Verzögerung

Während der Ladung oder Entladung:

Zeit [Min. **:** Sek.] bzw. [Std. **h** Min.]
Spannung [Volt]
Strom [Ampere]

Hinter der Zeitanzeige:

"**a**", "**b**"... voll-Wahrscheinlichkeit
"**v**" (invers, blinkend) für voll
"**t**" für trickle charge (Erhaltungsladen)
"**l**" (invers, blinkend) für leer

Vor der Stromanzeige:

"**!**" Meßpause während des Ladens
"*****" abgeregelt wg. Überhitzungsgefahr
"**"**" abgeregelt wg. Akku-Überspannung
"**,**" stufenweise Abregelung bei "Auto-E", da Entladeschlußspannung erreicht
"**#**" abgeregelt wg. Primärstromgrenzwert
"**<**" abgeregelt, Strom < Sollwert (b.Status)

Nach voll/leer Abschaltung:

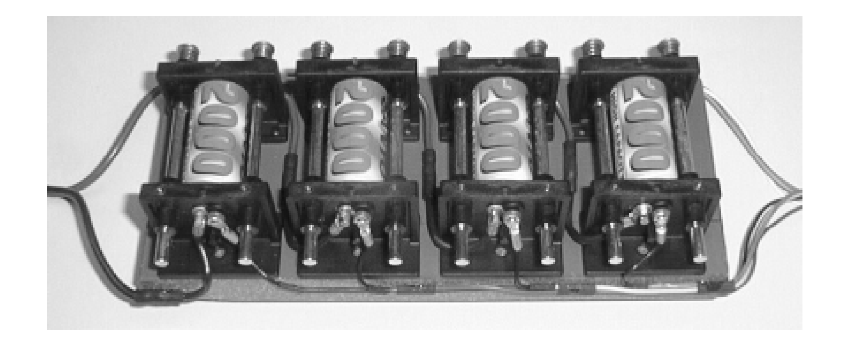
"**LEER**" Entladeschlußspannung erreicht
"**PEAK**" Spannungsspitze erkannt
"**TEMP**" Temperaturüberschreitung
"**MENG**" Lademengenüberschreitung
"**TIME**" Zeitüberschreitung
<u>abwechselnd mit der eingeladenen bzw. entnommenen Kapazität in Ah.</u>
"**FPOL**" Akku falsch gepolt angesteckt
"**FÜAB**" Temperaturfühler einstecken!
"**UMAX**" Zu hohe Akkuspannung:
Zu viele Zellen oder Zellen mit zu hohem Innenwiderstand angesteckt bzw. Autobatteriespannung für die Zellenzahl zu gering.

Statusanzeige:

Drücken Sie während der Ladung/Entladung für mindestens 1/2 Sekunde eine ***akku*** Taste, wird der derzeitige Status für ca. 3 Sekunden angezeigt.
Wichtig bei Kombiprogrammen (..EL/..LE): Die Zahl in Klammern gibt die Entlade- oder Ladephase an. Beispiel: Das ...2LE Programm hat 4 Phasen (1) laden, (2) entladen, (3) laden, (4) entladen.
Gleichzeitig wird die Lade-/Entlademenge angezeigt (siehe auch Kapitel 6.1).

Professionelles-Selektionsgerät für Einzelzellen (zu Kapitel 10.6)

Wegen des höheren Übergangswiderstandes der Klemmverbindung werden 4 Zellen mit je zwei "stromlos" angeschlossenen Sense-Leitungen vermessen. Man spricht dann von einer 4-Pol-Messung.
Zur Erzielung von 20A Entladestrom muß unser Entladelastwiderstand mit 0,3 Ohm verwendet werden.





10 Zusatzanschlüsse (seitliche Steckerleisten)

Auf der linken und rechten Geräteseite befindet sich eine doppelpolige Stiftleistenreihe zum Anschluß von Zusatzgeräten.

[*] nur bei ecolader select

10.1* Entladelast, links

Der Entladelastwiderstand dient dazu, Entladeströme über 10 A realisieren zu können, da die geräteinterne Entladestromsenke nur Entladeströme bis maximal 10 A zuläßt.

Die über den externen Widerstand entnommenen Ströme sind von der Spannung des zu entladenden Akkus abhängig. Deshalb wird die geräteinterne Entladestromsenke zur Entladung mit eingeschaltet. Sie regelt zum Beispiel bei abfallender Akkuspannung den Gesamt-Entladestrom sehr genau aus.

Der Wert des externen Entladelastwiderstandes ist so bemessen, daß bei einem 6-zelligen Akku bis zum leer werden ein Entladestrom von 20 A konstant gehalten werden kann. Da bei einem 6-zelligen vollen Akku bereits knapp 20 A über den externen Widerstand fließen, stellt dies den kleinsten Entladestrom an 6 Zellen dar, selbst wenn Sie 12 A oder 15 A einstellen.

Der Widerstand sollte 0,40 Ohm / 300 Watt für die 6 Zellen-Entladung nicht unterschreiten!

Dieser Lastwiderstand wird immer dann vom ecolader parallel zu dem zu entladenden Akku parallelgeschaltet, sofern Sie einen Entladestrom größer als 10 A einstellen und ein Entladeprogramm gewählt wurde.

Achtung: Handelsübliche Widerstände werden bei dieser Belastung weit über 100° C heiß, es besteht daher Brand- und Verbrennungsgefahr sowie Kurzschlußgefahr bei Widerständen mit offener Wicklung. Benutzen Sie daher Widerstände, die durch ein Gehäuse berührgeschützt sind und eine Ventilatorkühlung besitzen oder durch großflächige Rippenkühlkörper die Wärme ableiten können (Zubehör).

Anschluß: Stecken Sie den 10-poligen Stecker in die seitliche Stiftleiste, den roten Bananenstecker in den Pluspol der Akku 1 Ladebuchse (siehe Foto auf Seite 22).

10.2 Blinklichtausgang, links

Zum Anschluß von Auto-Blinklichtbirnen 12 V / 25 W zur optischen voll- bzw. leer-Anzeige der Akkus.

Der aktive Blinklichtausgang (sowie der Summer) wird nach "Quittierungs-" Tastendruck auf eine der 9 Bedientasten abgeschaltet.

Belastbar bis max. 12 V / 21 W (ca. 2 A).

Sicherung:

Der ecolader enthält eine elektronische Sicherung, der den Lampenstrom bei Überlast unterbricht. Zum Rücksetzen der Sicherung ziehen Sie bitte das Kabel zum Blinklicht ab und lassen die Sicherung somit abkühlen.

Vor einem erneuten Anstecken beseitigen Sie bitte die Überlast.

10.3 Lüfterausgang, links

Zum Anschluß eines 12 V Akkukühlers.

Der Ausgang ist verpolsicher codiert.

Er ist fest mit der Autobatteriespannung verbunden, also nicht schaltbar.

Belastbar bis max.12 V / 5 W (ca. 0.4 A).

Der Lüfterausgang ist an die gleiche Sicherung wie der Blinklichtausgang (siehe Kapitel 9.2) angeschlossen.

10.4 Temperatursensor, links (**cal** bei eco+)

Zum Anschluß des beigefügten Temperaturmeßfühlers (LM335Z).

10.5* PC-Anschluß, links

Zum Anschluß einer COM-Schnittstelle eines kompatiblen PC´s über unser beiliegendes Schnittstellenkabel mit 9-poliger SUB-D Buchse.

Bei 25-poligem Anschlußstecker am PC: Mausadapter (**mausadapt)** 9 -> 25-polig zwischenstecken.

Siehe auch Kapitel 10: Daten-Schnittstelle.

10.6* 8-Kanal 12 Bit AD-Wandler, rechts

Zum Selektieren von Einzelzellen ist es wichtig, hochgenaue Spannungsinformationen von jeder einzelnen Zelle aus einem Akkupack zu bekommen, der mit hohem Strom, vorzugsweise 20 A, entladen wird.

Dieses ist mit dem ecolader select möglich, denn er bietet die Möglichkeit, 8 Meßleitungen an vorkonfektionierte Akkupacks (bis zu 7 Zellen) anzuschließen und mit der Hilfe eines zusätzlichen Entladewiderstandes diesen hohen Entladestrom zu erzeugen.



Abgriffe an Saddlepacks:

Zum Anschluß der einzelnen Meßleitungen bieten sich bei konfektionierten Saddle-Packs im Besonderen die kleinen Steckbuchsen an, in die sonst die Entladewiderstände für die einzelnen Zellen eingesteckt werden.

Alternativ dazu kann man eine Saddlepack-Entladebox genau für diese Meßaufgabe herrichten, indem man an die Kontaktpaare, die über einem Zellenverbinder sitzen, eine Meßleitung anlötet.

Achtung: Nur die Verwendung von fahrfertig verlöteten Packs macht Sinn, für die Vermessung von Einzelzellen sind die Übergangswiderstände zu hoch!

Abgriffe an Sticks:

Wenn an Ihren Sticks keine Entladebuchsen angebracht sind, können Sie sich mit Nadeln, an denen die Meßleitungen angelötet sind, behelfen, indem Sie diese unter den Schrumpfschlauch schieben.

Einzelzellen:

Einzelzellen sollten zu Sticks zusammengeklemmt werden, wobei zwischen die Sticks ein Plättchen, vorzugsweise aus Kupfergeflecht (Zellenverbinder) gesteckt wird, an denen die Meßleitungen festgelötet sind.

Als Halterung für die Zellen kann zum Beispiel ein U- oder V-Profil dienen. Besser ist es, ein Kunststoffrohr im Abstand von einer Zelle mit seitlichen Schlitzen für die Blechplättchen zu versehen und am Ende eine Feder zum Zusammenpressen der Zellen zu verwenden (siehe Fotos Seite 30).

Montage der "Sense-Leitungen":

Wenn nur eine Meßleitung für den Spannungsabgriff zwischen den Zellen verwendet wird, muß der Kontakt von Zelle zu Zelle wirklich 100%ig sein, sonst wird ein geringer Übergangswiderstand als Zellenwiderstand ausgemessen und die Messung ist verfälscht. Für 4 Zellen kann man 2 Leitungen pro Zelle vorsehen (4-Pol Messung) die in der in Klammern stehenden Reihenfolge angeschlossen werden (siehe Foto Seite 27).

Reihenfolge der Meßleitungen:

Die Reihenfolge der Meßleitungen kann farblich unterschieden werden und ist unbedingt einzuhalten, damit die Auswertesoftware im PC (***winsoft***) die Spannungen der Zellen im Pack richtig darstellt.

Die Farbgebung der Leitungen orientiert sich an dem weltweit gültigen Farbcode zur Kodierung von elektronischen Bauteilen (Ausnahme: Leitung 7).

			4-Zellen:
0:	**schwarz**	Zelle **1** -	(Zelle **1** -)
1:	**braun**	Zelle **1** +	(Zelle **1** +)
2:	**rot**	Zelle **2** +	(Zelle **3** -)
3:	**orange**	Zelle **3** +	(Zelle **3** +)
4:	**gelb**	Zelle **4** +	(Zelle **5** -)
5:	**grün**	Zelle **5** +	(Zelle **5** +)
6:	**blau**	Zelle **6** +	(Zelle **7** -)
7:	**weiß**	Zelle **7** +	(Zelle **7** +)

Bei 4-Zellen entfallen die Zellen 2, 4 und 6.

Die schwarze Leitung 0 muß sehr guten Kontakt zum Pack haben, da darüber die Stromversorgung des 12-Bit-AD-Wandlers läuft.

Die Leitung 7 nimmt eine Sonderstellung ein. Die ***winsoft*** geht davon aus, daß zwischen der schwarzen und der weißen Leitung die gesamte Spannung eines 7er-Packs ansteht.

Wenn Akkupacks mit weniger Zellen vermessen werden sollen, so ist diese weiße Leitung zur Übertragung der Gesamtspannung des Akkupacks in jedem Fall zusätzlich an den Pluspol der letzten Zelle anzuschließen.

Dies gilt ebenso für Zellenpacks, wo nur deren Gesamtspannung gemessen werden soll.

Im Besonderen bei Hochstromentladungen ist der ecolader durch die Leitungswiderstände innerhalb und außerhalb des Gerätes nicht in der Lage, die genaue Spannung eines Zellenpacks zu erfassen und anzuzeigen. Sollten Sie genaue Spannungswerte benötigen, müssen Sie auf die 12-Bit Messung zurückgreifen: d. h. Schwarze Meßleitung an den Minuspol der ersten Zelle, weiße Leitung an die letzte Zelle im Pack anschließen.

Bei der 4-Pol Messung (mit dem Zellenhalter auf Seite 27) können Sie beim Laden eine geringe Spannung für die "Zellen" 2, 4 und 6 feststellen. Diese Spannung entsteht durch die Übergangswiderstände der Klemmverbindung.

Um sicherzustellen, daß nur genaue und unbeeinflußte Meßergebnisse entstehen, werden beim Anschluß von mehr als einem Akkupack an den ***ecolader select*** die Spannungsdaten der 8 Meßleitungen nicht mehr übertragen.

Um Fehlermeldungen zu vermeiden wenn die Sense-Leitungen angeschlossen sind (Spannung > MAX), muß beim Ent-/Laden immer zuerst der Minuspol des Ladekabels eingesteckt werden, danach der Pluspol.

Fehlerhafte 12-Bit Spannungsmessungen der letzten Zelle können sich ergeben, wenn der Akkupack beim Laden gemessen wird und die Autobatteriespannung sehr hoch ist.



11* Daten-Schnittstelle

Der ecolader select überträgt wichtige Lade- oder Entladedaten im Sekundentakt Online zum PC.

Zum Empfang und der Auswertung der Daten muß auf Ihrem PC unsere **winsoft** installiert sein und der ecolader select mit dem PC über unser Schnittstellenkabel (**isl 8-RS232**) verbunden sein. Beides ist im Lieferumfang des ecolader select enthalten.

Übertragen werden:
Akkunummer,
Ladezeit in Sekunden,
Lade-/Entladespannung in mV,
Lade-/Entladestrom in mA,
Temperatur des Meßfühlers.

Ist nur der Akku 1 angeschlossen, werden zusätzlich die Spannungen übertragen, die von den 8 Meßleitungen erfaßt werden: Zelle 1... Zelle 7 und die Gesamtspannung über alle Zellen.

Weiterhin überträgt der ecolader select beim Lade- oder Entladestart einen speziellen Kommentarsatz mit dem verwendeten Programmnamen, Datum, Uhrzeit und der Zellenzahl...

Das genaue Format der Daten und die Belegung des Schnittstellensteckers entnehmen Sie bitte den Technischen Daten Kapitel 14.

12* Windows® Software "winsoft"

Mit der **winsoft** können Sie Daten vom **ecolader** select und dem **isl 8** (einem Lade-/Entladegerät für bis zu 36 Zellen, speziell für das Flugmodellhobby) empfangen und global oder akkuselektiv in Dateien abspeichern, wieder einlesen, grafisch darstellen, Kurven grafisch miteinander vergleichen, Spannungen auf die Zellenzahl normieren, Kurven glätten, aus einer Online-Daten-Datei Kurven von Kombinationsprogrammen selektieren, Energiebilanzen der Akkus darstellen, Kurven (farbig) drucken, Akkuselektions-Etiketten drucken und vieles mehr.

Außerdem ist die Möglichkeit des Datenexports für ein Tabellenkalkulationsprogramm möglich.

Die Windows Software ist ab Microsoft Dos 6.22 und Microsoft Windows für Workgroups 3.11 lauffähig (meist läuft die Software auch unter der direkten Vorgängerversion).

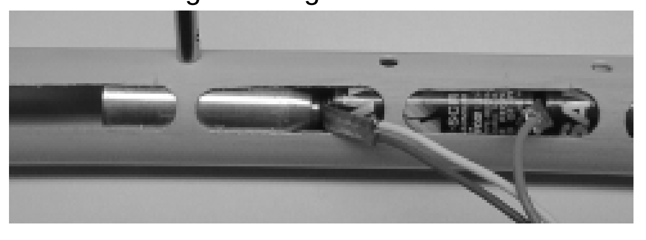
Die Installationsanleitung finden Sie auf der 3.5" Diskette in der **readme.txt** Datei.

Die Bedienungsanleitung unseres winsoft-Auswerteprogrammes ist in den Hilfetexten der Software integriert, die auch von dort seitenweise ausgedruckt werden kann.

Selbstbau-Selektionsgerät für Einzelzellen (zu Kapitel 10.6)



Ausschnittvergrößerung + Pol



Ausschnittvergrößerung - Pol





13 Rechtliches

13.1 Gewährleistung

Alle ***ecolader*** prüfen wir vor dem Versand sorgfältig und praxisgerecht.

Sollten Sie Grund zur Beanstandung haben, schicken Sie das Gerät mit einer eindeutigen Fehlerbeschreibung ein.
Der Text "Keine 100% Funktion" oder "Softwarefehler" reicht nicht!

Testen Sie das ***ecolader*** vor einer eventuellen Rücksendung noch einmal **sorgfältig**, da die Prüfung eines **funktionsfähig** eingesandten Gerätes Kosten verursacht, die wir Ihnen berechnen! Dabei ist es unerheblich, ob Sie das **funktionsfähige** Gerät noch in der Garantiezeit oder danach einsenden.
Die Bearbeitung eines Gewährleistungsfalles erfolgt gemäß den aktuell gültigen Allgemeinen Geschäftsbedingungen, die in unserem Katalog stehen.

Noch ein Hinweis: Wenn ein Problem mit einem schulze-Gerät auftritt, schicken Sie es direkt an uns, ohne vorher daran zu basteln.

So können wir am schnellsten reparieren, erkennen Garantiefehler zweifelsfrei und die Kosten bleiben daher niedrig.

Außerdem können Sie sicher sein, daß wir nur Originalteile einsetzen, die in das Gerät hineingehören. Leider haben wir schon schlechte Erfahrungen mit angeblichen Servicestellen gemacht. Hinzu kommt, daß bei Fremdeingriffen der Gewährleistungsanspruch erlischt. Durch unsachgemäße Reparaturversuche können Folgeschäden eintreten. In Bezug auf den Gerätewert können wir bei diesen Geräten unsere Reparaturkosten nicht mehr abschätzen, so daß wir eine derartige Gerätereparatur unter Umständen ganz ablehnen.

13.2 Haftungsausschluß / Schadenersatz

Sowohl die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung, als auch die Bedingungen und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Ladegeräte können von der Fa. Schulze Elektronik GmbH nicht überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Schulze Elektronik GmbH keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus fehlerhafter Verwendung und Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.

Soweit gesetzlich zulässig, ist unsere Verpflichtung zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert unserer an dem schadensstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge. Dies gilt nicht, soweit wir nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haften.

13.3 CE-Prüfung

Alle ***ecolader*** genügen allen einschlägigen und zwingenden EU-Richtlinien: Dies sind die EMV-Richtlinien
- **89/336/EWG,**
- **91/263/EWG und**
- **92/31/EWG.**

Das Produkt wurde nach folgenden Fachgrundnormen geprüft:

Störaussendung:	**EN 50 081-1:1992,**
Störfestigkeit:	**EN 50 082-1:1992**
bzw.	**EN 50 082-2:1995.**

Sie besitzen daher ein Produkt, daß hinsichtlich der Konstruktion die Schutzziele der EU zum sicheren Betrieb der Geräte erfüllt.

Dazu gehört die Prüfung der **Störaussendung**, d. h., ob das Ladegerät Störungen verursacht. Das Ladegerät ist praxisgerecht mit maximalem Ladestrom und der meist verwendeten Zellenzahl auf Einhaltung der Störgrenzwerte getestet worden.

Des weiteren wurde die **Störfestigkeit** geprüft, d. h., ob sich das Ladegerät von anderen Geräten stören läßt. Dazu werden die Ladegeräte mit HF-Signalen bestrahlt, die in ähnlicher Weise z. B. aus dem Fernsteuersender oder einem Funktelefon kommen.

Anmerkung:

Sollten Sie Probleme beim Betrieb des Gerätes haben, so befolgen Sie erst die in Kapitel 16 beschriebenen Maßnahmen.



14.1 Technische Daten

alle Typen	Masse ca. [kg]	Größe ca. [mm]	Display [ZeilxZeich]	Display [Ausschnitt]
	1,1	207 x 142 x 58	2 x 16	61x15mm

	Akku 1	Akku 2	Akku 3
Zellenzahl	(1-7[1]) 4 - 7	(1-7[1]) 4 - 7	(1-8[1]) 4 - 8
Lade-/Entladeströme	0,3 - 10 A	0,15 - 5 A	0,1 - 2 A
Lade-/Entladeleistung max.	60 W	32 W	24 W
für Zellenkapazität	0,3 - 5 Ah	0,15 - 2,5 Ah	0,1-1 Ah

Toleranzen ecolader +

Ströme Akku 1 u. 2:	typ. 5%;	max. 15%	bzw. 250 mA (größerer Wert gilt)
Ströme Akku 3:	typ. 5%;	max. 10%	bzw. 100 mA (größerer Wert gilt)
Spannungen:	typ. 5%,	max .10%	

Toleranzen ecolader select

Ströme Akku 1 u. 2:	typ. 3%;	max. 5%	bzw. 200 mA (größerer Wert gilt)
Ströme Akku 3:	typ. 5%;	max. 10%	bzw. 100 mA (größerer Wert gilt)
Spannungen:	typ. 3%,	max. 5%	
12-Bit ADC:	typ. 1%,	max. 3%	

Sonstiges:

[1] Alle Ladeausgänge ab 1 Zelle betreibbar, wenn die Ladeströme mindestens 3 C betragen und mit Temperaturüberwachung geladen wird. Die Abschaltung per Peak kann zu unsicher sein.

- Gesamtverlustleistung von > 60 W kann zur Überhitzung und Übertemperaturabschaltung führen.
- Leerlaufstromaufnahme: ca. 200 mA
- Versorgungsspannung: 11 - 15,2 V
- Alle Daten sind auf eine Autobatteriespannung von 12 V ... 13,8 V DC bezogen
- Empfohlene Autobatterie: 12 V / 36 Ah oder größer, muß zum Laden von 7 Zellen voll sein!
- Empfohlenes Netzteil: 13,8V (zum Laden von 7 Zellen erforderlich), möglichst abregelbar auf 12 V (empfohlen zum Laden von 6 Zellen, damit der ecolader kühler bleibt), Strom: 20/22 A.

14.2 Sonstige Merkmale

- Vollautomatische, zum Patent angemeldete Ladestromermittlung und -einstellung
- Alle Akkuanschlüsse gleichzeitig betreibbar
- Alle Akkuanschlüsse für Ni-Cd- und Ni-MH-Akkus geeignet
- Sicherheitsabschaltung nach wählbaren Ladezeiten
- Sicherheitsabschaltung nach wählbaren Lademengen
- (Sicherheits-) Abschaltung nach wählbarer Temperatur (Akkuanschluß wählbar)
- Unterspannungswarnung wählbar zwischen 10,4 - 11,6 V
- Unterspannungsabschaltung 0,5 V unter der Warnschwelle
- Elektronische Sicherung in der + 12 V Leitung für die Externanschlüsse

ecolader select:

- Selektionsmöglichkeit von Akkuzellen durch hochpräzisen 8-Kanal-, 12-Bit Analog-Digital-Wandler
- Anschlußmöglichkeit von externen Entladelastwiderständen
(für 6-zellige Akkus 0,4 Ohm, für 4-zellige Akkus 0,3 Ohm; 300 W)

14.3 Standardeinstellungen Akkuprogramme und Gerät

Siehe Kapitel 8.21, außerdem sind in den entsprechenden Unterkapiteln zum Kapitel 8 die Standardwerte bei der Angabe des Wertebereiches unterstrichen.



14.4 Belegung Zusatzanschlüsse, auf die Lötseite der Steckbuchsen gesehen

Steckerpolarität

- - - - - + - + x - S R x
- - - - - + - + - + T -

Entladelast* Blinklicht Lüfter Temp.Sensor/cal.

Brücke, nicht entfernen (Anmerkung: S,R,T = cal.Ausgang)
Kodierung, Stift fehlt, muß in der Steckbuchse mit einem Blindstift versehen werden (+,- = Temperaturfühlereingang)
Lötbrücke auf der Steckbuchse machen

14.5* Belegung PC-Schnittstelle, auf die Lötseite der Steckbuchse gesehen

T Gnd
R Gnd

Anschluß RS232 Schnittstelle	SUB D Buchse	9-polig	(25-polig)
T = Transmit; zu verbinden mit	RXD	Pin 2	(Pin 3)
R = Receive; zu verbinden mit	TXD	Pin 3	(Pin 2)
Signal GND; zu verbinden mit	GND	Pin 5	(Pin 7)

X = Kodierung, Stift fehlt. Ist in der zugehörigen Buchse des RS232-Kabels mit einem Blindstift versehen.

14.6* Belegung 8-Kanal ADC, auf die Lötseite der Steckbuchse gesehen

K 2+4+6+ x
1-1+3+5+7+

K = Kalibrierspannungsausgang, wird beim Vermessen der Akkus nicht benutzt.
1- = Minuspol des gesamten Akkupacks (erste Zelle)
7+ = Pluspol des gesamten Akkupacks (letzte Zelle)
1+ ... 7+ = Spannungsabgriffe an den Pluspolen der Zellen. Reihenfolge der Leitungen einhalten.
X = Kodierung, Stift fehlt. Ist in der zugehörigen Buchse des Sensorkabels mit einem Blindstift versehen.

14.7* Datenformat PC-Schnittstelle

Übertragungsgeschwindigkeit: 9600 Baud

Datensatz in ASCII: **A:sssss:uuuuu:iiiiiVSttt##**
ecolader select[2] ;U1;U2;U3;U4;U5;U6;U7;Ug;

Legende:

A	Akkunummer
sssss	Zeit in Sekunden
uuuuu	Akkuspannung in Millivolt
iiiii	Strom in Milliampere
V[:,-]	Vorzeichen für Strom
S[l,L,E,t...]	Lade-/Entladestatus
ttt[-, ,0..9]	Temperatur
U1...7	12-Bit Zellenspannungen 1-7 in mV[2]
Ug	12-Bit Gesamtspannung U1...U7 in mV[2]
: oder ;	Trennzeichen

Kommentarsatz: ***, Datum, Wochentag, Zeit, Datenquelle, Akkunummer, verwendetes_Programm, aktuelle_Kombiprogramm-Phase, verwendetes_Ladeverfahren, verwendetes Abschaltkriterium, Zellenzahl**[3]

[2] nur wenn Akku 1 allein in Betrieb
[3] errechnete Zellenzahl, die während der ersten 10 Lade-Minuten vom Gerät automatisch korrigiert werden kann. Bleibt fest, wenn der Wert von Hand korrigiert wurde.



15 Fehlermeldungen und ihre Ursachen

Eine Überschreitung von Grenzwerten (Autobatteriespannung, Gerätetemperatur, maximale Ladeleistung) führt in einigen Fällen zur Abschaltung des Ladevorganges (z. B. bei Überspannung des Autoakkus), zur Anzeige der Fehlerursache sowie zum Ansprechen des Summers, der nach einiger Zeit abgeschaltet wird.

- **Nach einer Fehlermeldung** wird nur noch die Lademenge angezeigt, die Ladezeit und Ladespannung ist nicht mehr ablesbar.
- **Nach einer Fehlermeldung** müssen Sie den ecolader von der Batteriespannung abklemmen um es wieder in einen betriebsbereiten Zustand bringen zu können.
- **Bei Akku 3** wird bei einer Akkuspannung unter ca. 0.5 V von einer Falschpolung ausgegangen.

Fehler: `Akku2/3abziehen!` und/oder **`-Power-On-Reset-`**:
Ursache:
a) Akku(s) wurde(n) vor der Inbetriebnahme des Ladegerätes angeschlossen.
b) Während des Betriebs ist der Strom von der Autobatterie/Netzteil unterbrochen worden und wurde dann wieder eingeschaltet (wie a)).
c) Der "Wachhund" (watchdog) hat mitten im Lade- oder Entladevorgang angesprochen. Er spricht an, wenn der Mikroprozessor z. B. durch äußere Störeinflüsse in von der Software nicht vorgesehene Zustände gelangt.

Hinweis: Kein Fehler! Das Gerät kann nicht entscheiden, ob ein Lade- oder Entladeprogramm benutzt werden soll, ob ein Kombinationsprogramm noch einmal von vorn begonnen werden soll, oder ob es schädlich ist, einen vollen Akku noch einmal mit dem eingestellten Strom zu laden.

- **Keine Fehlermeldung** erhalten Sie (aus technischen Gründen), wenn das Gerät stromlos ist, aber Akku(s) angesteckt sind.

Fehler-#			Fehlerursache
Ak.1	**Ak.2**	**Ak.3**	**akkubezogen**
-	-	359	Wandlerspannung kleiner Min.
-	-	377	Wandlerleistung größer Max.
-	-	-	Akkuspannung größer Autobatt.
161	261	361	Linear-Ladestrom größer Max.
162	262	-	Puls-Ladestrom größer Max.
164	264	364	Entladestrom größer Max
166	-	-	Interner Entladestrom > Max.
168	-	-	Externer Entladestrom > Max.
175	275	375	Verlustleistung Linearladestromquelle größer Maximum
176	276	-	Verlustleistung Pulsladestromquelle größer Maximum
178	278	378	Verlustleistung Entladestromsenke größer Maximum

Gerätebezogene Fehler	
Fehler-#	**Fehlerursache**
961	Gerätestrom größer Maximum (Primärstromaufnahme größer als eingestellt)
962	Gerätestrom größer Maximum (Strommessung über dem Falschpolungsschutz größer als erlaubt)
962	Externer Entladestrom > Max.
981	Gerätetemperatur größer Maximum
983	Akkutemperatur größer 65° C
904	Autobatteriespannung unter Minimum
5	Autobatteriespannung gleich Minimum
906	Autobatteriespannung größer Maximum
9	Sicherung für Zusatz-Anschlußleiste überlastet (Warnung)
99	Temperaturfühler nicht eingesteckt



16 Maßnahmen zur Fehlerbeseitigung

Sehr geehrter Kunde,

wenn Ihr Ladegerät nicht vorstellungsgemäß funktioniert, gehen Sie bitte die untenstehenden Maßnahmen Punkt für Punkt durch.

Erst wenn Sie alle Punkte befolgt haben, und das Problem besteht immer noch, rufen Sie uns dienstags oder donnerstags zur technischen Beratung an. Besser ist es, uns vorher den vollständig ausgefüllten Servicefragebogen zu schicken / zu faxen (umseitig). Wir rufen Sie daraufhin zur Beratung zurück.

Wir wissen aus unserer langjährigen Erfahrung mit Ladegeräten, daß bei der Beherzigung untenstehender Maßnahmen die meisten Fehler nicht mehr auftauchen.

Sollte Ihr Gerät bei uns keinen Fehler zeigen ("ohne Befund"), welches in den meisten Fällen mit den untenstehenden Ursachen zusammenhängt, weisen wir Sie hiermit nochmals darauf hin, daß die Überprüfung des Ladegerätes auch dann kostenpflichtig ist, wenn sich das Gerät noch in der Gewährleistungszeit befindet.

1. Schließen Sie das Ladegerät an eine volle Autobatterie mit mindestens 36 Ah an. Kein Netzteil verwenden!

2. Verwenden Sie als Zuleitungskabel zum Ladegerät nur das Originalkabel incl. der Bananenstecker und an der Autobatterie aufgelötete 4mm Goldbuchsen. Steckverbindungen wie Büschelstecker, Stecker für Autosteckdosen ... sind ungeeignet! Stellen Sie daher den Originalzustand wieder her. Achten Sie auf gute Lötstellen - keine "Klebstellen" machen!

3. Verwenden Sie als Ladekabel für alle Akkus nur Kabel mit 2.5 qmm Querschnitt. Die automatische Stromeinstellung ist nur mit diesem Kabelquerschnitt in der Lage, den passenden (hohen) Ladestrom für Ihren Akku einzustellen. Sie tun damit auch der Abschaltautomatik einen Gefallen!

4. Genauso wichtig wie das Ladekabel sind die daran befindlichen Steckverbindungen. Benutzen Sie auf der Ladegeräteseite die bewährten 4 mm Goldkontakte. Nehmen Sie keine teuren Büschelstecker. An Ihren Flugakkus sollten Sie sowieso Goldsteckverbindungen vorgesehen haben. "Blechstecker" sind vom Übergangswiderstand her und wegen möglicher Wackelkontakte nicht geeignet.

5. Mit den unter Punkt 3) und 4) aufgezeigten Maßnahmen muß der vollautomatisch eingestellte Ladestrom bei einem leeren Akku nach ca. 5-10 Minuten mindestens 1C, meist sogar über 2 C liegen. Ist dies nicht der Fall, so deutet dies auf einen Akku mit zu hohem Innenwiderstand hin. Ihr Akku ist "fertig" oder für eine Schnelladung nicht geeignet.

6. Stellen Sie sicher, daß sich in einem Akkupack keine defekten Zellen befinden. Beim Laden werden diese meist zuerst warm und veranlassen dann eine zu frühe Ladestromabschaltung und/ oder eine zu niedrige Ladestromeinstellung im Automatikbetrieb.

7. Wenn am Akku 1- bzw. Akku 2-Ladeausgang im Automatikbetrieb 3 Stunden Ladezeit überschritten wird, dann ist entweder an Ihrem Ladekabel, Ihrem verwendeten Steckverbindungen oder am Akku etwas "faul" (zu geringer Querschnitt des Ladekabels?, keine hochwertigen Goldsteckverbindungen?, kalte Lötstellen?, Akku "abgenutzt" oder nicht zum Schnelladen geeignet?).
Finden Sie die Ursache heraus! Die maximale Ladezeitbegrenzung heraufzusetzen ist der falsche Weg, da in der Regel bereits bei Ladezeiten von einer Stunde etwas faul ist. Die automatische Stromberechnung sollte nach 5-10 Minuten mindestens einen Ladestrom von 1 C eingestellt haben!

8. Haben Sie auch die Informationen in Kapitel 1 (Warnhinweise) und 2 (Hinweise für sicheren und störfreien Betrieb) berücksichtigt?



17 Servicefragebogen

An: schulze elektronik gmbh
Fax-Nr. 06151 / 1306-99

Ihr Absender:
und
Telefonnummer:

Bitte machen Sie zu allen untenstehenden Punkten Angaben!
Im Fehlerfall bitte zusammen mit dem Gerät zuschicken!

Akku:	**Ihre Angabe:**	**Beispiel:**
Einsatzzweck (Sender, Empfänger, Antrieb)		Antrieb
Hersteller		Sanyo
Zellenzahl / Spannung		8 Z / 9,6 V
Kapazität		1700 mAh
Type		1700SCE
Zellen miteinander verlötet oder geklemmt		verlötet
Steckverbindung zum Ladekabel		4 mm Gold
Ladekabel:		Original <xyz>
Länge		1,5 m
Querschnitt		0,14 qmm
Steckverbindung zum Ladegerät		Büschelstecker
Stromversorgung:		
Fehler bei Netzteilbetrieb:		ja
Typenbezeichnung		Power 150
Ausgangsspannung		13 V
Ausgangsstrom		11 A
Fehler bei Autobatteriebetrieb:		nein
Nennkapazität Autobatterie		45 Ah
Ladegerät:		
Type		ecolader +
benutzter Ladeausgang		Akku 1
gewähltes Ladeprogramm		Auto L
(bei Automatik:) maximaler Ladestrom		0.83 A
(bei Automatik:) Ladestrom bei / vor Fehler		0.25 A
Ladedauer		133 min
Akkutemperatur bei Abschaltung		30°C
Fehlermeldung		# 161

Fehlerbeschreibung: